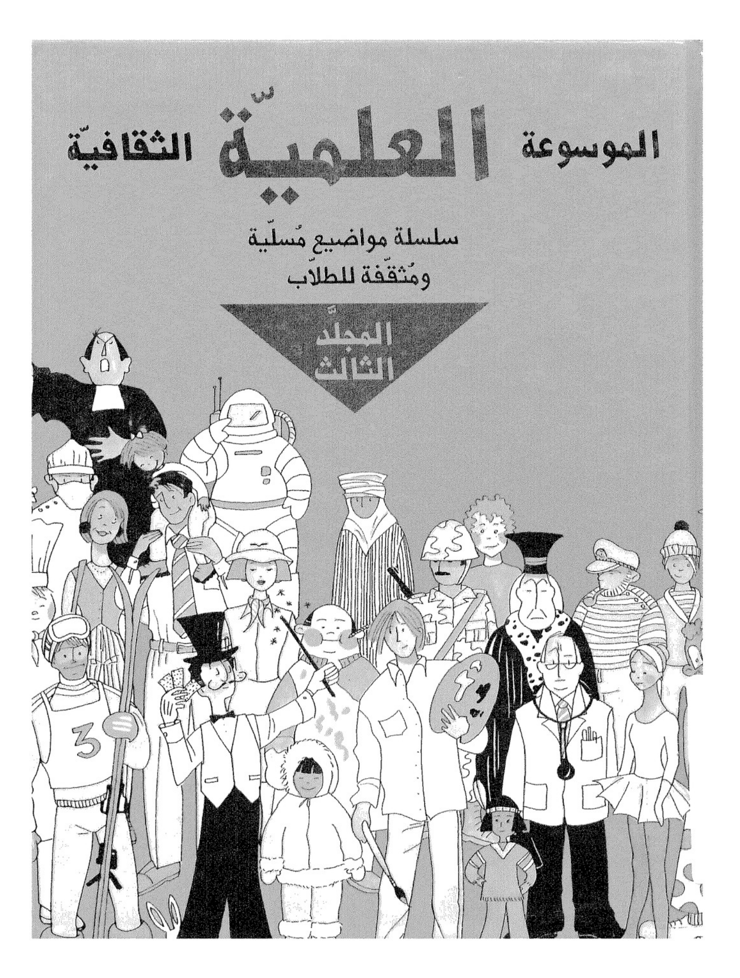
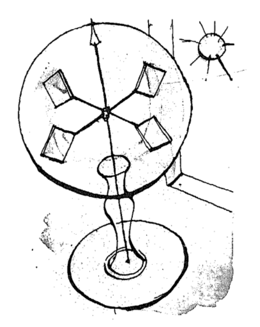

الموسوعة العلميّة الثقافيّة
سلسلة مواضيع مُسلّية
ومُثقّفة للطلاّب
المجلّد
الثالث



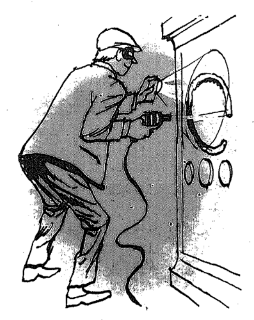
مقياس الارتفاع

هذا الفَراشُ الصغير ، الشبيهُ بفراش طاحون الهواء ، ذو الريشات الداكنة الفاتحة ... ما الذي يحملُه على الدوَران بهذه السرعة ، في هذه الكرة الزجاجيّة المُقفلَة ... ولا محرّكَ له ؟ ! إنّ ما يُديره بهذه السرعة هو نورُ الشمس الذي يضغط على أجنحته !

فاللون الأسود يمتصّ أشعّة النور ، واللون الأبيض يعكسها . وهكذا للطاقة الضوئيّة ، أو «الفوتُونات» على الاشياء السوداء اللون تأثيرٌ يفوقُ تأثيرَها على الاشياء البيضاء . إنّها لخاصّة يمكن إثباتُها بواسطة مقياس الأشعاع أو الراديومتر» .

تُؤخَذ كرةٌ من زجاج ، فتُفرَغ من الهواء ، ويوضَعُ فيها فَراشٌ خفيف دوَّار ، تُزَوّدُ أطراف ريشاته بسُطيحاتٍ بيضاءَ من جهة ، سوداء من جهة ، ثمّ يُعرَض الجهازُ للنور . فمتى وقعَت الفوتونات على السُطَيحات السُود ، أحدثت عليها ضغطًا ، وحملَت الفراشَ كلّه على الدوران . ومتى حُجب النور وسادت الظلمة ، توقفّ الفراش عن الدوران .

اللازر

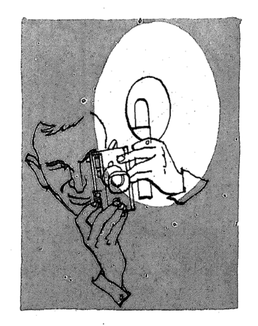


«اللازر» جهاز حديث يُطلِق شعاعًا ضوئيًّا خاصًّا ، يستطيع أن يخترق أجسامًا قاسية صلبة ، كما يستطيع ان يحمل في الفضاء تيّارًا كهربائيًّا لا يستعين في نقلِهِ بأيّ سلك .

اللازر يسمح بقياس المسافات الفاصلة بين القارات ، وبين الكواكب عبر الفضاء ، قياسًا دقيقًا . بفضله يستطيع الطبيبُ الجرّاح أن يقوم بعمليّات غايةٍ في الدِقّة ، كأنْ يُبيدَ بعض الخلايا المريضة دون أن يمسَّ جاراتِها بأذى . وهو يستطيع أن يحمل إلى البعيد البعيد معلوماتٍ صوتيّةً وبصريّة ، دون الاستعانة بأيّةِ شبكة سلكيّة . وهو قادر على إذابة أجسام لا تؤثّر فيها النار ، وعلى خَرقِ أصلب الجوامِد ...

وليس اللازرُ في النهاية إلّا حزمةً من النور متراصّةً ضيّقة مع كونها باهرةً ، غنيّة بالطاقة و... بالحرارة . ٢

الومّـــاض

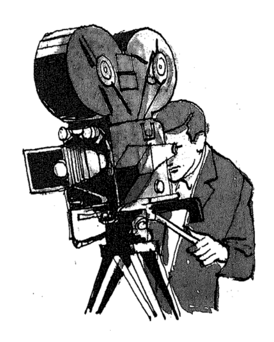


الومضة إلتماعٌ من نور يُحدَثُ في اللَحظة التي تُؤخذُ فيها الصورة . أمّا ما يُطلِق هذا الالتماعَ القويّ ، فهو مصباح كهربائيّ خاصّ يُؤقَّت توهُّجُه ، بحيثُ يتزامنُ بدقّة مع حركة الزناد في آلة التصوير.

مَعلومٌ أنّ نجاح الصورة الشمسيّة يتوقّف ، إلى حدّ بعيد ، على قوّة النور الذي يضيءُ ما يُرادُ تصويرُه . والحال أنّ تقويةَ هذا النور بواسطة المساليط المستعملة في التصوير السينمائي ، ليس ممكنًا دائمًا . لذا عمدَ المصوِّرون الأوّلون إلى مسحوق المغنيزيوم ، يُشعِلونه على صَحنٍ يُحمَل بطرف الذراع الممدودة . كانت تلك العملية صعبة خطرة ، فضلًا عن أنها كانت تثير الدخان الكثيف .

أمّا الومّاض الألكترونيّ المُعتمَد في آلات التصوير الحديثة ، فيُطلِق ومَضاتٍ كهربائيّة ذاتَ فلطيّة مرتفعة ، تؤَمِّن الأضاءَة اللازمة . أمّا مصابيحُ المغنيزوم الصغيرة فهي غاية ما يتمنّاه المصوّرون الهُواة .

الكاميـرا



آلة التصوير تلتقط الصورَ واحدةً واحدة . أمّا «الكاميرا» فجهازُ تصوير يلتقط على الأَقلّ ١٢ صورة في الثانية ، بحيث لو أُعيدَ طرحُ هذه الصوَر بسرعة على الشاشة ، لعادت إلى الصوَر حركتُها .

منذ ما يقارب ثلاثَ مئة سنة ، أنشأ العالم الفيزيائيّ الأيطاليّ ، «جان – باتِست دِلّا بُورتا» «غرفةً سوداءَ» تسمّى بالايطالية «كاميرا أُسكورا» . كان أصدقاؤُه يجلسون في هذه الغرفة المظلمة ، وينظرون إلى الجدار المقابل للنافذة فيها . وكانت النافذة قد حُجبت بستار ضيق جُعِلَ فيه ثُقب . فكان الجالسون في الغرفة السوداء ، يرون على الجدار صورةَ الاشخاص الذين كانوا يمرّون أمام النافذة في الخارج .

وما جهازُ التقاطِ الصوَر إلّا غرفةٌ سوداء صغيرة تدخلُها صورُ الاشخاص والاشياء ، لتنطبع على شريط حسّاس . وما زال هذا الجهاز يُعرَف بالكامير ، في كثير من البلدان ، حتى هذه الأيّام .



الخليّة الكهربائيّة الضوئيّة

إنّه جهاز صغير لا يولّد التيّار الكهربائيّ إلّا متى وقع عليه نور. وهو يُستعمل لصنع العين الكهربائيّة ، أو لأعادةِ توليد الصوت في الأفلام السينمائيّة .

الخلايا الكهربائيّة الضوئيّة تحوِّل الطاقة الضوئيّة إلى طاقة كهربائيّة . وهي على نوعين : الأوّل يَشبه مصباحًا كهربائيًّا صغيرًا ، إذا دخله نورٌ خارجيّ ، أحدث فيه اختلالًا كهربائيًّا موازيًا لقوَّة ذاك النور ؛ والثاني يَستعمل خاصّةَ جسمٍ يُعرَف بالسيلينيوم يمتاز بأنّه ينقل الكهرباءَ في النور باحسنَ ممّا ينقلها في الظلمة .

أمّا التيار الذي تُولِّده الخليّة الكهربائيّة الضوئيّة ، فيستطيع ان يحرّك مفتاحًا كهربائيًا ، وبالتالي يستطيع أن يحرّك أيَّ جهاز إلكتروميكانيكيّ ، متّصلٍ بذاك المفتاح .

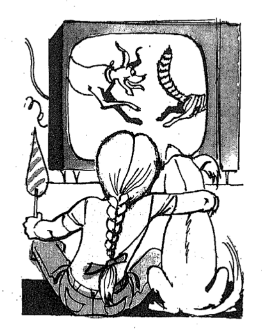


مقياس المسافة

مقياس المسافة أو «التيليمتر» ، جهازٌ بصَريّ يمكّن المصوّرَ من قياس المسافة التي تفصله عن الشيء الذي يريدُ تصويرَه .

يتألف مِقياسُ المسافة من عَدَسيَّتين تعطي كلٌّ منهما صورةً مستقلَّة عن الشيء المُزمَعِ تصويرُه ، عندما تكون العدسيّتان متوازيتَين . تُحرَّكُ العدسيَّتان بواسطة حلقةِ تركيز ، حتّى تلتقيا تمامًا على صورةٍ واحدة ، إذ ذاك يتمُّ ضبطُ الجهاز ، وتصبح بالامكانِ قراءَةُ المسافة الفاصِلة بين جهاز التصوير والغرَض الذي يُراد تصويرُه ، على سلّم مُدرَّج .

مقياسُ المسافة جهاز يستعملُه المهندسون ، والجغرافيّون ورماةُ المدفعيّة والمّلاحون . ولقد جُهِّزَت آلاتُ التصوير بمقياس صغير للمسافة يسمح بضبط حساب المسافة ضبطًا دقيقًا ، ويسمح بالتالي بضبط وضوح الصورة .



التلفزة

التَلفزة وسيلةٌ لاسلكيّة يتمُّ بها نقلُ الصوَر والأصوات ، على موجاتِ الأثير ، إلى بيوت المشاهدين . قد تكون هذه الصور سوداءَ بيضاء ، وقد تكون ملوَّنة .

تعتمدُ التلفزة والسينما ظاهرةَ الاستمرار الضوئيّ على شبكيَّة العين . في السينما ، تُلقي الكامير الصورَ كاملةً على شاشة القماش الكبيرة ، فتتلاحق بسرعة ٢٥ صورة في الثانيّة ؛ امّا في جهاز التلفزيون ، فتظهرُ على الشاشة الزجاجيّة سطورٌ من النقاط السوداء الداكنة والفاتحة تتعاقبُ بسرعة ، ولكنّها بفضل ظاهرة الاستمرار الضوئيّ على شبكيَّة العين ، تمكِّن من تكوين الصورة المبثوثة . امّا طريقة البث فتعتمد ٨١٩ و ٦٢٥ سطرًا على الشبكات الفرنسيّة ، فيما لا تعتمدُ الشبكاتُ الاميركيّة إلّا ٥٢٥ سطرًا ، والانكيزيّة ٤٠٥ سطور.

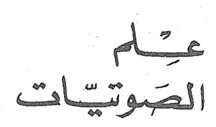
الترانزستور



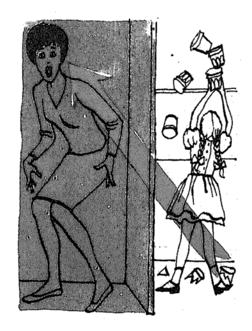
كانت أجهزةُ الراديو الأولى ضخمة الحجم ، لأنّها كانت تحتوي مصابيح أو «لمبات» كبيرةً سريعة العطَبَ . ولكن أُستُعيض عن هذه المصابيح بعناصرَ صغيرة تسمّى «ترانزستُورات» تسمح بصنع أجهزةٍ لاقطة ، يساوي حجمُها حجمَ علبة ورق اللعب .

لقد مكّنت خصائصُ الترانزستور من تصغير عددٍ كبير من الأجهزة الكهربائيّة والألكترونيّة . فصار بُوسع بطّاريّة صغيرة ضعيفة القوّة ، أن تشغِّل مجموعةً من الأجهزة كانت تتطلَّب استعمال التّيار الكهربائيّ العاديّ والمحوِّلات . كما صار بالامكان استعمالُ الشبكات البسيطة المطبوعة ، بدلَ الشبكات المعقّدةِ التركيب .

فبلّور الترانزستور يلعب دور المصابيح الحراريّة الأيونيّة ، ويمكّن من اختيار الموجات الصوتيّة المستقبَلَة ومن تضخيم حجمها .

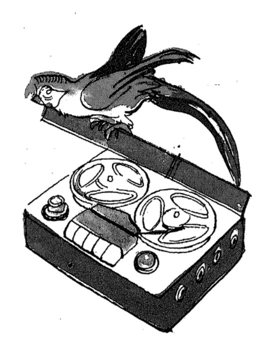


علم الصوتيّات



الأصواتَ تنتقل في الهواء وتصطدمُ بالجدران فتُحدِثُ الأصداء. وهي تخترقُ الحواجزَ وتُحدِث ارتجاجاتٍ حتّى في أرضيّات المنازل ... وعلمُ الصوتيّات علمٌ يدرس الأصوات وخصائصَها ، فيوفّر سبلَ التحكُّم بها لتلطيفها وجعلها أقلَّ إزعاجًا .

من المجالاتِ التطبيقيّة التي تهتمّ بها الابحاثُ الصوتيّة مجالان هامّان هما : التجهيزُ الصوتيّ ، ومكافحةُ الأصوات والضجيج .
في المجال الأوّل ، تُدرَس هيكليّةُ قاعاتِ العرض مثلًا ، بحيثُ يستطيع المشاهِدُ أن يسمعَ بوضوحٍ الموسيقى والكلام ، أينما كان مجلسُه ، لا يزعجُه أيُّ صدى ولا أيّةُ زاوية ميتة . وفي المجال الثاني ، يعتمدُ المختصّون الموادَّ العازلة للصوت ، لتخفيف الأصوات والضجيج ، في أماكن العمل وفي منازل السكن .



مسجّل الصوت

مسجّل الصوت جهازٌ يُسجِّل بواسطة المَغنَطة ، على شريط من «البِلاستيك» ، الموسيقى والأصواتَ التي يتلقَّاها المِكروفون ؛ ثمّ يعيدها عند الطلب .

وتفصيلُ ذلك أنَّ مسجِّلَ الصوت يعتمدُ في عمله التأثيرَ المغنطيسيّ ، منقولًا إلى شريطٍ شبيهٍ بشريط الأفلام ، مغطًّى بأُوكسيد الحديد المُمَغنَط ، ذي اللون البنيّ الأحمر. يحدثُ ذلك لدى مرور الشريط أمام رأسٍ مسجِّل مزوَّد بكَهرطيسيّ ينقل النبَضات الكهربائيَّة الآتية من المِكروفون. يُمغنِط الرأسُ المسجِّل الشريطَ الذي يغدو بدوره مغنطيسًا متحرّكًا ، قادرًا على المرور أمام راس قارئ. فيعيد هذا الرأسُ القارئ بأمانة النَبضات الكهربائيَّة التي وردت من المِكروفون ، فيتلقّاها مكبِّر الصوت ويترجمُها إلى أصوات .



تجسيم الأصوات

يَظهرُ لمن يستمع إلى الأُسطوانة «الستيرِيوفونيّة» أنَّ الأصواتَ التي يُطلقُها ، تردُ من نقاط مختلفة من القاعة ؛ ويخيَّل له أنّه يستمع مباشرة إلى تختٍ حَيٍّ يعزف في قاعة للموسيقى .

تجسيمُ الأصوات طريقةٌ في التسجيل تُعيد إلى السمع العمقَ الصوتيّ الطبيعيّ ، وحجمَ الأصوات النسبيّ ، لمنح الأذاعة مزيدًا من الدقّة والأمانة . تُعتمَد هذه الطريقة في بعض صالات العرض السينمائيّ ، وتُعتبَر عنصرًا اساسيًّا في أسلوب «السينما سكوب» .

ليس للأسطوانة الستيريوفونيّة إلّا فلمٌ واحد ، ولكنّ لها قراءَتين توافقان مجموعتين من مِكروفونات التسجيل الموزّعة توزيعًا ملائمًا في القاعة . تتّصل كلٌّ من هاتين القراءَتين بمذياعٍ خاصّ . وهكذا يكون هنالك مِذياعان يتعاونان على جعل الاصوات المسموعة ستيريوفونيّة ... مجسَّمةً في الحقيقة .

إعادة البثّ
"البلاي باك"

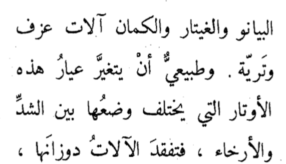


غالبًا ما يتظاهر المطربون ، على شاشة التلفزيون ، بأنَّهم يغنُّون ، فيما هم في الواقع يمثِّلون أمامَ جهاز يذيع تسجيلًا سابقًا لأُغنياتهم . ويُخدَع المُشاهِد بهذا «البلاي – باك» ، أو «اللَعب من وراء الصوت» ، وبخاصّة متى جاء هذا اللعبُ ناجحًا متقنًا .

والواقع ، في مثل هذه المشاهد ، أنَّ المطربَ يتظاهر بالغناء وبتحريك شفتَيه بالكلام ، في مُزامنةٍ تامة مع الأُسطوانة المسجَّلة . أُعتُمِدَت هذه التِقَنيَّةُ أوَّل الأمر في السينما ، وما تزال تُعتمَد خاصّة عندما يكون المشهدُ الغنائيّ مصوّرًا خارج الأُستوديو. وإلّا فكيفَ يُفسَّرُ إخفاءُ العازفين والمكروفون اللاقط ؟ وما يمكن أن تأتي عليه نَوعيَّةُ التسجيل ، في الهواء الطلق ؟

قد تُعتمَد هذه التقنيَّة حتى في قاعات الغناء الكبرى ، لأنها تمكِّن المُطرِب من أن يقومَ ، ولَو بمرافقة الكَورس والتخت الموسيقيّ ، بجولة من الغناء سبق تسجيلُها في أستوديو خاصٍّ بالتسجيل الفنيّ الدقيق .

معيار النغم



البيانو والغيتار والكمان آلات عزف وَتريّة . وطبيعيٌّ أنْ يتغيَّرَ عيارُ هذه الأوتار التي يختلف وضعُها بين الشدِّ والأرخاء ، فتفقدَ الآلاتُ دوزانَها ، وتُعطي أنغامًا ناشزة . فبالعودة إلى مقياسِ النغَم أو «الدِيابازون» ، تسهل دوزنةُ تلك الآلات الموسيقيّة .

تحدثُ الأصواتُ من الارتجاجات التي تثيرُها الأجسامُ في الهواء . وتختلف طبيعةُ هذه الأجسام بحيثُ تشمل الآلات الموسيقيّة ، والاوتارَ الصوتيّة ، والمتفجِّرات وما إلى ذلك ... فمقياسُ النغَمَ جهازٌ من الفولاذ بشكل U ، تثارُ إرتجاجاتُ غُصنَيه بنقرة خفيفة . وكلمّا قصُرَ غُصنا هذا الجهاز ، كان الارتجاجُ أدَقَّ . على هذا الأساس ، يستطيعُ الصانع أن يضبطُ صوت مقياسِ النغم بواسطةِ المِبرد ، ليحصلَ مثلًا على صوت «اللا» ، المساوي لـ ٤٤٠ اهتزازًا في الثانية ، فيكرِّرُه المقياسُ كلمَّا نُقِر ، بأمانةٍ ودقّة لا ينالُ منهما أيُّ نشاز .



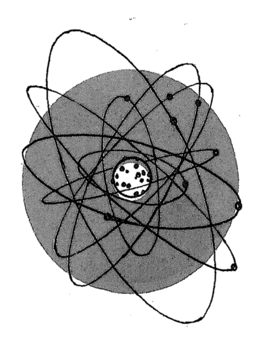
الأوتار الصوتيّة

صوت الغيتار أو الكمان يصدرُ عن أوتارٍ مختلفة الطول والنوعيّة والشدّ ، تُحمَلُ على الأهتزاز. وأنغام أصواتِنا كذلك تصدرُ عن أوتار صوتيّة نثيرُ فيها الاهتزاز داخلَ الحَنجرة .

تصدرُ الأصوات عن اهتزاز بعض الأجسام ، وبخاصّة عن اهتزاز الأوتار المشدودة أو المقروصة ، أو عن اهتزاز شفَراتٍ يثيرُها مرورُ الهواء . في الحنجرة البشريّة وتَران تستطيعُ العضَلاتُ أن تشدَّهما أو تُرخيَهما وفقَ الارادة : إنّها الاوتارُ الصوتيّة . تحت تأثير الهواء المنفوث وحتّى المُستنشَق ، تهتزُّ هذه الأوتار باعثَةً أصواتًا يعمل الفمُ وتعمل الشفَتان على تكييفها وتوضيحها .

لبعضَ المغنِّين الكبار أوتارٌ صوتيّة خارقَةُ المرونة ، تبعَثُ أصواتًا تتعدَّى طبقة الصوت العاديّ ارتفاعًا فتُعرف بأصوات «التينور» أو الأصوات الصادحة ، أو تتعدَّاها إنخفاضًا فتعرَف بأصوات «الباس» أو الاصوات المنخفضة .

الـــذرّة



العناصر التي تتركَّب منها كلُّ الاشياء الموجودة على الأرض ، لا يتجاوز عددُها المئةَ تقريبًا . والجزءُ الأصغر في كلٍّ من هذه العناصر هو الذرَّة .

الذرَّة جزءٌ متناهي الصغر ، إنّه أصغرُ من أن يُرى بالمجهَر : ففي رأس الدبُّوس مثلًا ملايين الذرَّات ! تُشبهُ الذرَّة فيَ تكوينها النظامَ الشمسيّ : إنّه فضاء تتوسّطُه نواةٌ ثابتة ، يدور حولَها عددٌ من الألكترونات ، كما تدور الاقمار حولَ الكوكب .

ليس لذرَّة الهيدروجين إلّا إلكترون واحد ؛ وللهيليوم إلِكترونان إثنان ، امّا الأُورانيوم فله **٩٢** إلكترونًا . وعدد هذه الإلِكترونات هو الذي يحدِّدُ طبيعةَ العناصر المختلفة . أمّا الاجسام التي تحيط بنا ، فوليدة إندماج الذرَّات بعضِها ببعض .

الكبريت

الكبريت جسم أصفرُ لامع ، يدخل في صناعة عيدان الثقاب ، وحامض الكبريت ، وبارود المِدفع ، والمطّاط المجوَّد المُكَبرت ، وفي صناعة عدد كبير من المنتجات الأخرى .

في مناجم التِكساس يجدون الكبريتَ الصافي الذي كوَّنته البراكينُ القديمة . وفي إيطاليا ، يجدونه عند أصل «الفيزوف» ، في ما يُعرف بالأراضي الكبريتيّة . وفي فرنسا ، يُستخرَج الكبريتُ من غاز «اللاك» الطبيعيّ ، فيجعل من فرنسا ثالث بلدٍ منتجٍ للكبريت في العالم .

يدخل الكبريت في تركيب عدد كبير من المنتجات . وهو يقتل الجراثيمَ التي تُمرِض العرائش وكروم العنب ، فلذا تُرَشُّ بهِ جذوعُها . وإذا عُولِج به المطاطُ الطبيعيّ ، أمكنَ إنتاجُ المطّاط المُكَبرتِ المجوَّد .

الفســـفور



الفُسفُور جسمٌ بسيط سهل الاشتعال :
فالحرارة الناتجة عن حكِّ عِيدان الثقاب بجانب العُلبة المَطليّة بالفُسفور الممزوج بأجسام أخرى ، هذه الحرارة كافية لإشعال العيدان .

أفعلُ أنواعِ الفسفور هو الأبيض ؛ لذا يترتَّبُ على العمّال الذين يستعملونه ان يحتاطوا لخطرِه بوسيلتَين : عليهم أوّلًا أن يرتدوا لباسًا خاصًا مجهّزًا بقناع واقٍ ، لأن الفسفور يُتلِف العظام ؛ وعليهم ثانيًا أن يغطُّوا الفُسفور بسائل كالماء أو الكاز ، لأنَّه إذا لامس الهواء اشتعل لِتوِّه !

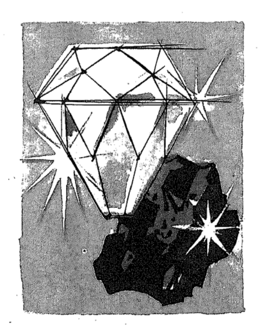
امّا الفسفور الاحمر ، فهو أركز وأثبت ؛ لذا يُعتمَد في صُنع عيدان الثقاب . ولكنّه يبقى مع ذلك خطرًا ، فيفضَّل استعمالُ عيدان الثقاب الأمينة الخالية من الفسفور! ولا يُستعمل الفسفور إلّا في صُنع طلاءِ المَحكّ ، بعد تعطيل قدرتِهِ على الإيذاء .

الكلس



يُحصَل على الكلس بتسخين الحجَر الجيريّ ، المعروف بحجر الكلس في فرنٍ خاصّ . إذا خُلِط الكلسُ بالرمل والماء ، أعطى مِلاطًا صالحًا للبناء . وإذا حُلّ في الماء ، أعطى لَبَنَ الكلس الذي تُطلى به جذوعُ الاشجار المثمرة ، لأبادة الطفيليّات العالقة عليها .

عندما يخرج حجرُ الكلس من فُرن التكليس (الأَتُّون) ، يُسَمّى الكلسَ الحيّ الذي يشكّل استعمالُه خطرًا ، لأن امتزاجه بالماء يُحدثُ ارتفاعًا عنيفًا في الحرارة ، يمكن ان يسبّبَ حروقًا عميقةً خطرة . ولو أُلقيَ الماءُ على الكلس الحيِّ لتبخَّر لتوِّه ، وأعطى كلسًا جديدًا يُعرف بالكلس المُطفأ البارد ، الذي لا يشكّل تداولُه أيَّ خطر ؛ بل إنّه يشكِّل مُصلِحًا ممتازًا للتُربة ، وهو مطهِّر وقاتلٌ للحشرات . وهكذا فإنّ لبنَ الكلس المُطفأ المستعمل للطرش ، يطهّر الجدران ، ويحمي الاشجارَ المثمرة من أذى الحشرات الطفَيليَّة .

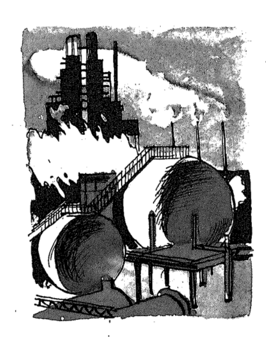


الكربون

الكربون ، كالأوكسجين والهيدروجين ، يدخلُ في تركيب عددٍ لا يُحصى من الموادِّ التي تُحيط بنا وتمدُّنا بالحياة : فأجسادُنا والنباتات ، والهواء ، والسكّر ، هذه الاشياءُ كلّها تتضمّن كربونًا .

الكربون أحدُ العناصر الكيميائيّة الأكثرُ انتشارًا في الأجسام التي تحيط بنا . وإنّ للكربون أشكالًا متنوِّعة : فهو في حالة النقاء والصفاء يشكِّل الماس ، وهو في حالةٍ أقلَّ نقاءً يدخل في تركيب الفحم ، وغرافيت أقلام الرصاص ، والزيوت المُزلِّقَة .

ونحن نجدُ الكربون كذلك مندمجًا بأجسامٍ أُخرى ، كهدراتِ الكربون التي تعطي مآكِلَ مغذِّية كالسكّر والنشا ، والسَلُولوز ، والبترول ، والكحول ، والصخور الكِلسيّة ، والهواء المتضمّن غازاتِ الاحتراق كالغاز الفحميّ وأُكسيد الكربون ... واللائحة قد تطول وتطول ...



الكيمافحميّة

ليس الفحم وقودًا جامدًا وحَسْبُ ؛ بل إنّه يوفِّر أيضًا للإنسان عددًا من الموادّ الأوَّليّة ، التي يُمكن أن تُصنَع منها أسمدَةٌ وعطور ، وأنسجة وموادٌّ غاسلة ، وموادٌّ لَدِنة بلاستيكيّة الخ ... إنّها الكيمافحميّة .

تُصنَع مُنتجاتُ الفحم الثانويّة ، إنطلاقًا من مُنتجاتٍ أربع تُستَخرج من تكريرِ الفحم الحجريّ وهي : غاز الأنارة ، البَنزول السريع التبخُّر ، الزفت الكثيف ، والكوك . من هذه المنتجات الأساسيّة تُستَخرج ، عن طريق المعالجة الكيميائيّة أو الفيزيائيَّة ، بعضُ العقاقير الطِّبيّة ، وموادٌّ التلوين الصناعيّة القويّة ، وتُستخرَج كذلك موادٌّ بلاستيكيّة كثيرة ، ومُبيداتُ الحشرات ، والأَسمدة والطِلاءَات ، وحتى المتفجِّرات .

ففي سيّارتها التي تعتمدُ «الفحمَ» وقودًا ، ترتدي السائقة ثيابًا وأحذيةً مصنوعة من «الفحم» ؛ وتتعطّر ... بالفحم !



القطن

تُزرَع شجرةُ القطن في البلاد الحارّة .

وتأتي بزورُها ملفوفةً بزغبٍ أبيضَ ذي وَبَرٍ نباتيّ طويل يُدعى القطن .

القطن هو أوّلُ موادّ النسيج النباتيّة . ويمكن استعمال أليافه المكوَّنة من الخَلِيُّوز أو «السَلولوز» ، بدون معالجةٍ خاصّة . وهي بحكم طبيعتها «تحبّ الماء» ، أي أنّها تمتصُّ الماء بسُرعة ، ولكنّ الماء لا يستطيعُ حلَّها .

يمكنُ أن يُعالَجَ القطنُ بوسائلَ كيميائيّة ؛ فلو أُضيف إلى الخلِيُّوز قِلْيٌ إزدادَ حجمًا ؛ ولو نُقِعَ القطنُ في الصُودِ الكاوي الذي يزيد لمعانَه وحجمَه ، لصُنع منهُ القطن المُمَرسَر .

ويُطهَّرُ القطنُ الأبيض فيُستعمَل في الجراحة .



السلولوز أو الخليُّور

تتألّف النباتاتُ والاشجار من عدد كبير من الخلايا الصغيرة المغلَّفَة بمادّة تدعى السَلُولوز أو الخليُّوز. يَتَّخِذ الإنسان هذا الخليُّوز ، فيصنعُ منه الخيوطَ والأنسجة والورق والقطن والحريرَ الأصطناعيّ .

يَتّخِذُ الخليُّوز شكلَ أليافٍ طويلة ، بصورة خاصّة في الخشب ، وعيدان الكتّان ، والقِنّب ، وأوراق الجُوتة والحلَفاء ؛ وتأتي بُذُورُ القطن مغلَّفةً بحشوة من الخليُّوز الذي يُعطي وبرُه صِحافَ القُطن ، أو قطنَ الغَزْلِ والنسيج .

تُصنَع من الخليُّوز أنواعٌ من الألياف الاصطناعيّة («كالريون» والفِبران الخ ...) ، والموادُّ المتفجِّرة ، والموادُّ اللَدِنة البلاستيكيّة (كالسّليلويد واللدائن الحديثة) ، والدِّهانات والطِلاءاتُ اللامعة التي تقي الحديدَ من الصدأ .

الورق

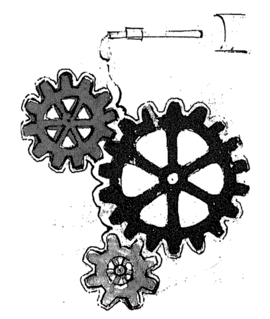


اللبّاد قماشٌ كثيف مصنوعٌ من الألياف والأوبار الحيوانيّة المتداخِلة المضغوطة .

والورق نوعٌ من اللبّاد يُصنعُ من الألياف النباتيّة المطحونة المطبوخة ، قبل أن تُجفَّف وتُضغَطُ صحافًا رقيقة .

الصينيّون هم الذين اخترعوا الورق ، لأنّهم كانوا قد اخترعوا نوعًا من القماش غيرِ المنسوج ، هو اللبّاد . كانوا قبل ذلك يكتبون بالفرشاة ، على أنسجةٍ من الحرير باهظة الثمن . وحوالي أواخر القرن الأوّل ، خطر «لتساو– لون» أن يصنع اللبّاد ، إنْطلاقًا من بقايا الأنسجة ومن ألياف القصب المجروشة في الماء . حصل بهذه الطريقة على معجونٍ نخلَه وصفّاه بواسطة مصفاة من نسيج الحرير ، ثم ترك قشرة الألياف الرقيقة تجفّ ، فحصل على صحاف الورق .

أمّا مطحنة الورق الفرنسيّة الأُولى ، فلم تدُرْ إلّا بعد ذلك بألفِ سنة .

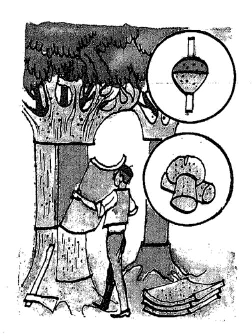


الـــــزيت

الزيتُ سائلٌ دَسِم يُستخرَج من النباتات والحيوانات ، أو من المُنتَجات المعدِنيّة كالبترول . تُستعمَل الزيوتُ المعدنيّة ، لتشحيم دواليب الآلات الميكانيكيّة ومسنّناتها ، بغيةَ تلطيف احتكاكِها .

للزيوت وجوهُ استعمال متنوّعة جدًّا : فهي تُستَعمَل في المآكل ، والموادّ المزلِّقة ، والموادّ الكيميائية الأولى ، والطِلاءات الواقية ... وغير ذلك . الزيوت النباتيّة تُستَخرَجُ من الثمار أو من البُذور ؛ فالفستق السودانيّ ، والزيتون ، والجوز الهندي تعطي زيوتًا صالحة للأكل ، وموادَّ أوَّليّة لصنع الصابون . أمّا الزيوت المعدنيّة ، فهي منَتَجات ثانويّة تُستخرج من تكرير البترول الخام ، منها : زيوت المحرّكات ، وانواع الشحم الكثيف . وليس الفازلين إلّا شحمًا معدنيًّا بلغَ من النقاء درجةً سمحَت باستعماله في صناعة الأدوية والعطور .

الفلّين



لبعضِ أشجار السنديان التي تنمو في مُحيط البحر المتوسّط ، لحاءٌ سميكٌ يحفظها من المطرِ والجفاف ، والحرارة والبْرد . يسمَّى هذا اللِحاءُ فلّينًا ، وتُصنع منه السُداداتُ وعوّاماتُ أجهزة الصيد ، ومشمَّعاتُ الأرضيَّاتِ .

اللحاءَات تُغلِّف أغصانَ تِلكَ الأشجار وجذوعَها بطبقة عازِلة هي الفلِّين . وقد تبلغُ سماكةُ هذه الطبقة ، على جذوع بعض الاشجار ، ثلاثةَ أو أربعة سنتيمترات . تُنزَع هذه الطبقة مرّةً كلَّ عشرِ سنين ، لتعودَ فتتكوَّنَ في كلّ مرّة ، قشرةً أجملَ وأنعم من السابقة . بعدَ أن تُنزع صفائحُ الفلِّين ، تُليَّن في الماء ، قبل أن تُشغَل وتُقطَّع ، لتُصنعَ منها السداداتُ الأُسطوانيّة العاديّة ، وسداداتُ فُتاتِ الفلِّين المضغوط ، والصفائحُ العازلة للحرارة ... وما إلى ذلك .

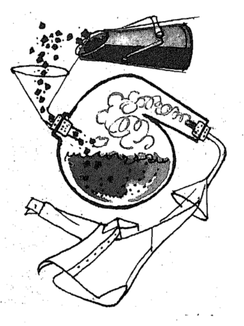


مشمع الأرضيّة

لتجديد أرضيّةٍ خشبيّة قديمة ، ولأخفاءِ أرضيّة من بلاط تَحفَّر مع الزمن ، ليس أبسطَ من إلباسِها غطاءً من مشمَّع «اللينوليوم» الصقيل ، الذي يسهلُ غسلُه وتعهُّدُه ، والذي يُعيدُ إلى الأرضيّة مظهرَها الجديد .

تتعدَّد الطرقُ البسيطة التي تَسمح بإلباس الأرضيّات ، في المباني الحديثة ، لباسًا سريعَ التركيب ، زهيدَ الكُلفة ؛ وتتعَدَّد الموادُّ التي تلتصق مباشرةً بأرضيّة الأسمنت : فهناك أرضيّاتُ الفسيفساء الخشبيّة ، وبُسُط «الموكيت» ، ومربّعاتُ البلاستيك .

أقدم هذه الأغطية ، «اللينوليوم» (أو مشمَّع الأرضيّة) ؛ الذي يُصنَع على أساسٍ من نسيج الجُوته أو القِنَّب ، باستعمال مزيجٍ من مسحوق الفلِّين وزيت الكتّان . هذا المزيج المضغوط يُسَمَّى «لينوليوم» ، وهي كلمة إنكليزيّة مركَّبة من لفظتَيْ «لين» بمعنى كتّان ، و «أُوليوم» بمعنى زيت .

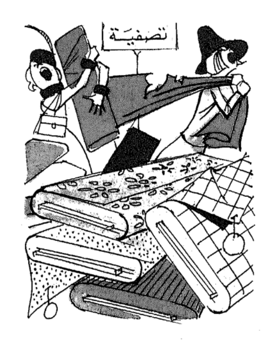


المَوَاد البلاستيكيّة

«البلاستيك» إسم يُطلقُ على مجموعة من الموادّ الجديدة ، التي إخترعها علماءُ الكيمياء ؛ وهي في جملتها موادٌّ لَدِنة تَسهل إذابتُها ، كما يسهُل غزلُها وقطعُها ولحمُها . وهي تُصنَع من موادَّ أوَّليّة كثيرة الشيوع ، منها الخشب ، والفحم الحجريّ ، والملح ، والبترول .

الموادّ البلاستيكيّة الأولى كانت مُنتجاتٍ طبيعيّة يدخل في عدادِها المطّاطُ وقرنُ الخليّة ؛ وكان استعمالُها محصورًا في مجال بعض الصناعات . ولكنّ اكتشاف الأَصماغ الأصطناعيّة التَوليفيّة ، فتح المجال لعددٍ من الصناعات المختلفة : كصناعة موادّ التوضيب ، وصناعة الأَلياف والانسجة والأَشياء التي كانت تُصنع قديمًا من الخشب أو المعدِن أو الزجاج .

أمّا الموادّ الأَوّليَّة المستعملَة في صُنع المادّة اللَدِنة البلاستيكيّة ، فهي متوفّرة شائعة ، منها : غاز الفحم الحجريّ ، والملح ، والخليُّوز ، وحجَر الكلس ، والحليب ، والحوامض النباتيّة . ونظرًا شاع استعمال البلاستيك في عصرنا ، فدُعي «عصرَ البلاستيك» .

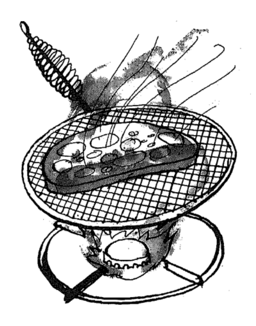


الأنسجة

الأليافُ الصالحة لِلنسْج ، سواءٌ وفَّرتْها النباتاتُ والحيّوانات ، أو صنعها الإنسان ، يُمكن تحويلُها إلى خيوطٍ طويلة ، ثمّ إلى أنسجة .

ظلّت الموادُّ المستعمَلة للنَسْيج ، حقبةً طويلةً من الزمن ، محصورةً في الصوف والحرير وهما من أصل حيوانيّ ، وفي القطن والكتّان ، وهما من أصل نباتيّ ، يُضاف إليها موهير عنزة الأنغورا ، ووبر الجَمل واللاما والأَرنب . وفي فترةٍ متأخّرة ، إخترع الإنسانُ الأنسجةَ الاصطناعيّة كالتّريون ، وهو حريرٌ يُعتمَد في صُنعه الخَليُّوز والخشب ، وأخيرًا الأَنسِجةَ التَوليفيَّة (السنتتيَّة) كالنيلون ، والترغال ، والكَريلور ، المصنوعة بوسائِل كيميائيّة ، إنطلاقًا من الفحم الحجريّ والبترول ...

هذا ، وتوفِّرُ أغصان الجُوتَة والقِنَّب أليافًا غليظة تُصنَع منها الأكياس وانواعٌ من البُسط وأوراق الجدران . وتوفِّر أوراق الرافيا الرابان .



الكتّان الحجَري

أَلياف الكتّان الحجريّ أو «الآميانْت» ، لا تحترق ولا تذوب ؛ بل إنّها تقاوم بعناد عملَ النار ، ودرجاتِ الحرارة المرتفعة . لذلك اعتمدَها الإنسانُ في صُنع الملابس التي تُتَّخذُ لردِّ أذى النار.

الكتّان الحجري ، معدن غريب ؛ ولقد دُعيَ «آميانْت» ، من كلمة يونانيّة الأَصل تعني : «غيرَ قابلٍ للفساد» . والواقع أنّ الكتّان الحجريّ يقاوم الحرارة ، كما يقاومُ الرطوبة . تُستَمَدُّ من هذا الحجر أليافٌ يمكن نسجُها . ونسيج الآميانْت يقاوم ، هو الآخَرُ ، ارتفاعَ الحرارة . لذلك استُعمِل لصُنعِ مخدّاتِ المَكبابِح ، ومفاصِلِ المحرِّكات ، وملابسِ الوقاية التي يرتديها العمّال ورِجالُ الإطفاء .

إذا خُلطَت أليافُ الكتّان الحجريّ بالأسمنت ، دخلَت في صناعة الأنابيب والصفائح «التي لا تفسُد ولا تتغيّر ...» المصنوعة من الإِسْمَنت الليفيّ أو الأَتَرْنيت (الأبديّ) .

الشَّبَه



الزِّنْكُ والنحاس معدِنان . وإذا أُذيبَ الزِّنْكُ الأَغبر والنحاسُ الأحمر ، وتمَّ صَهَرُهما ومزجُهما ، نتجَ عن ذلك خليطٌ مَعدِنيّ هو «اللِيتون» ، أو الشَّبَه .

الشبَه إذًا خليطٌ معدِنيّ يكثرُ استعمالُه في التمديدات الكهربائيّة ، ويُعرف بالنحاس الأصفر. إنّه في لين النحاس وطواعيتِه ؛ إلّا أنّه أَرخصُ من النحاس كثيرًا ، لأن الزّنك الذي يدخُل في تركيبه ، بنسبةٍ تتراوح بين ٢٠ و ٤٠ بالمئة ، معدِنٌ بَخسُ الثمن .

يُعطي الشبَهُ أسلاكًا كهربائيّةً ليِّنة ، وقِطَعًا معدِنيّة سهلةَ الخرقِ والتركيب والترصيع ، كالأزرار وأعقاب المصابيح الكهربائيّة ... الخ ...

هذا ، ويُستعمل الشبَهُ اللامع ، لصنع القلائد الزائفة الكثيرة الانتشار. وهو ، إذا أُذيبَ أو خُرِطَ ، صُنِعت منه معدَّاتُ الزينة والزخرفة : كالشمعدانات ، وأعمدة المنائر ، ومُلصَقات الجُدرونِ .. وما إلى ذلك ...

٦

الزجـــاج



الزُجاج مادّة شفّافة سهلةُ الكسر ، يُحصَل عليها بتذويب الرمل الأبيض المخلوط بالكلس ؛ وهو قابل للتلوين والصَهر ، والقَطع والحفر.

تختلف نوعيّة الزجاج باختلاف المواد الداخلة في تركيبه . فأجود أنواع الزجاج ، هو البِلور الذي يتضمّن الصوّان أو السيليسَ النقيّ ، ومركّباتِ الصُودا (الأُشنان) والبوطاس ، وخاصّة أوكسيدَ الرصاص الذي يعطيه لمعانَه وصوته الرنّان . يُصنع الزجاج بالطُرق الميكانيكيّة ، وهو يدخلُ في عددٍ كبير من المُنتجات الصناعيّة .

ولكنّ الزجاجَ الفنّي ما تزال تُعتمدَ فيه طريقةُ النفخ ؛ وهي الطريقة التي يعتمدُها الصُنّاع الحِرَفيُّون في «مورانو» مثلًا ، بالقرب من مدينة البُندقيّة (فِينيز) في ايطاليا ، وفي كثير من مشاغِل البُلدان الأخرى . إذا صُهِرَ الزجاجُ وتعرَّض للهواء البارد ، صار لزجًا مطّاطًا وأمكن نفخه وتَليينُه بسهولة . أمّا الزجاجُ الذي تصنعُ منه الألواح الواقية من الهواء في السيّارات ، فإذا انكسرَ ، تحوَّلَ إلى قطعٍ صغيرةٍ جدًّا ، تكونُ أقلَّ خطرًا من الشظايا الكبيرة .

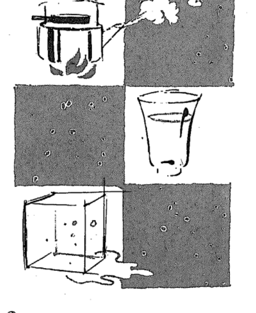


البرنز

ليس البُرُنز معدِنًا صافيًا ، إنّما هو مزيجُ معدِنَين هما : النحاسُ والقِصدير.
وما عمود ساحة «فندوم» في باريس ، إلّا ذَوبُ المدافع التي استَولى عليها نابليون ، في معركة «أُسترليتز» .

اهتدى الإنسان إلى صنع البُرنز ، في حقبة ما قبلَ التاريخ ، عندما خطر له أن يذوِّب معدِنًا من خليط النحاسِ والقِصدير. ومن المعلوم أنَّ جنوبَ إيطاليا غنيّ بهذا المعدن الخليط الذي يمتاز بسهولة الذوَبان والقَولبة . أمّا المزيجُ الحاصل من صَهر المعدنَين ، فيأتي متينًا قاسيًا جدًّا ؛ وهو إذا صُقِل ، إتَّخذ لونًا دافئًا ، قريبًا من لون الذهب .

تُصنع أجراسُ الكنائس من معدِن البُرُنز الذي يدعى أيضًا قُلُزًّا ، وهو مزيج معدِنيّ رنّان يُصقَل ببُطءٍ ، فيتَّخِذ لونًا أخضر جميلًا لامعًا شبيهًا باللون الذي نشاهده على التماثيل القديمة .



حالات الجسم الثلاث

تختلف حالاتُ بعض الأجسام ، كالماءِ مثلًا ، باختلاف درجة الحرارة التي تكونُ عليها ؛ فهي إمّا جامدة ، أو سائلة ، أو غازيّة . فالجليد ماءٌ جامد ، والماء سائل ، وبخارُ الماء غاز.

وهكذا تَعرِف المادّةُ ثلاثَ حالاتٍ أساسيّة : فهي إمّا جامدة ، وإمّا سائله ، وإمّا غازيّة . بوسع الضغط والحرارة ان يُحدثا تغييرًا في هذه الحالات ؛ وهذا التغيير يرافقه إمّا امتصاصٌ للحرارة أو إنتاجٌ لها . وإذا كان الحديد معدنًا جامدًا في الحرارة الطبيعيّة ، فإنّ الزِئبَق معدِن سائل . ولكنّ الحديد إذا أُحمِي سال ، وأمكن صهرُه وقَولبتُه ؛ ومتى عاد فجَمُدَ حافظَ على الشكل الذي سُبِك فيه .

والغازُ الفحميّ يصيرُ سائلًا إذا هبطَت برودتُه إلى ٣٢ درجةً تحت الصفر ؛ ويصير جامدًا إذا بلَغَت برودتُه ٨٠ درجة مِئويّة تحت الصفر ، وعند ذاك يُعرف بالجليد الفحميّ .

الحَرَارة



تُنتِج النارُ حرارةً ، وكذلك تفعل الحركة ؛ ولكنّ الحرارة ذاتَها يُمكن أن تتحوَّل بدورها إلى حركة ، وذلك بواسطة الآلة .

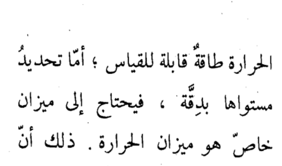
الحرارة شكلٌ من أشكال الطاقة ؛ وهي تحوِّل الماء إلى بخار يحرِّك القاطرة ، ويدير مولِّد الكهرباء . وهي التي تضاعف حجمَ الغازات في المحرِّك النفّاث ، أو في المحرِّك ذي الاحتراق الداخليّ . والطاقة الذرِّيّة تولِّد حرارة تجمعُها المحطّات الكهربائيّة ، وتولِّد منها التيّار الكهربائيّ .

أمّا حرارةُ الشمس فتثير الرياح التي تحمل الأمطار إلى اليابسة ؛ فتُمِدُّ هذه الأمطارُ السدودَ بالمياه التي تحرِّكُ التُربينات بانحدارِها وتدفُّقها ...

وهكذا يتبيّن لنا أن كلَّ طاقة أرضيّة مستمدَّة في النهاية من حرارة الشمس وأشعّتها .



قياس الحرارة



الحرارة طاقةٌ قابلة للقياس ؛ أمّا تحديدُ مستواها بدِقّة ، فيحتاج إلى ميزان خاصّ هو ميزان الحرارة . ذلك أنّ حاسّةَ اللَمْس لا تعطينا إلّا شعورًا غامضًا بالحرارة والفتور والبرودة .

ميزان الحرارة جهازٌ للقياس الدقيق ، يعتمدُ مبدأَ تمدُّدِ الأجسام النظاميّ ، تحت تأثير الحرارة . إنّ التدريجَ الأكثَرَ إنتشارًا هو التدريجُ المئَويّ الذي اخترعه العالم الأَسوجيّ «سِلْسِيوس» . في هذا الميزان ، درجةُ الصفر توافق برودة الجليد الذائب ، ودرجة المئة توافق حرارة البخار الصاعد من الماءِ الغالي :

يبدو أنّ درجات البرودة القصوى لا تستطيع أن تهبط إلى ما هو أدنى من ٢٧٣ درجة مئويّة ، وتُعتبَر هذه الدرجة مساويةً للصفر المُطلَق . أمّا درجاتُ الحرارة العُليا ، فيبدو أنّها ، في وسط الشمس ، تتجاوز ٢٠ مليون درجة ؛ وهي لحسن حظّنا ، نحن سكّانَ الأرض ، لا تصلُنا إلّا وقد تلطَّفت كثيرًا !

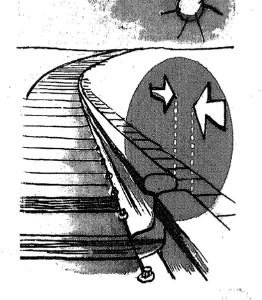
النـــــار



ليس لَهَبُ النار إلّا غازاتٍ جعلَتها الحرارة مَرئيَّة . واللهَب يتصاعد من الموادِّ التي نُشعلُها فتحترق ، خشبًا كانت أم فحمًا أم بترولًا .

النار نتيجة تأَكسُدٍ سريع يُصيب العناصرَ التي تحتويها الأجسامُ القابلةُ للأحتراق . وما ذاك التأَكسُد غيرُ إندماجٍ كيميائيّ يحصل بين الأُكسيجين والجسم الذي يحترق . معظم الأجسام قابلٌ للأحتراق ، حتى الحديد ، يمكن إحراقُه في الأُكسيجين النقيّ .

ولكنّ عمليّةَ الأحتراق تحتاج أوَّلًا إلى إشعال النار . فالحرارة التي تخرجُ من عودِ الثقاب مثلًا ، تُطلِق عمليّةَ إنحلالِ الوَقُود ، مُثيرةً فيه إحتراقًا يمتدّ شيئًا فشيئًا ، من الأقرب إلى الأقرب . هذا مع العلم بأنَّ بعض الأجسام ، كالفُسفور مثلًا ، يحترقُ لتوِّه احتراقًا كاملًا ، لمجرَّدِ اتِّصاله بالهواء .

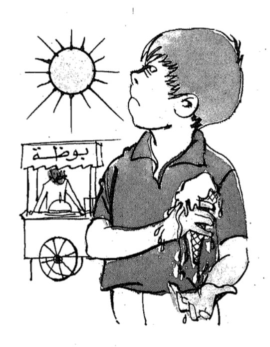


التمدّد

عندما تصيبُ حرارة الشمس قُضبانَ سكَّة الحديد ، تتمدَّد هذه القُضبان ، ويزيدُ طولُها بعض مَلّيمترات . لذلك عندما تُمَدُّ هذه القضبان وتُثَبَّت ، تُترَكُ بين القضيب والقضيب فُسْحَةٌ صغيرة تَملأُها عمليّة التمدُّد ، لدى حُصولِها .

مبدأُ تمدُّد الأجسام تحتَ تأثير الحرارة ، ظاهرة معروفة ومُستعمَلة منذُ زمن بعيد . فزِئبَق ميزان الحرارة يَرتفع ضِمنَ الأُنبوب ، لأنّ حجمَه يزيد بنسبة ارتفاع درجة الحرارة . والدِسار الذي يُثَبَّتُ ، بعدَ تحميَتِه حتّى التوهُّج ، يَغدو متى بَردَ ، أكثرَ إحكامًا في شدِّ القطع المعدنيّة التي يجمعُها . والقمصان المعدنيّة التي تُدَسُّ في أُسطوانات محرِّكٍ ذي احتراقٍ داخليّ ، تُنزَّلُ في مواضِعها ، بعدَ تبريدِها بالهواء السائل ، حتى إذا حَميت اِلتصقت بجسم الاسطوانات اِلتصاقًا مُحكمًا .

الـــذوبـــان

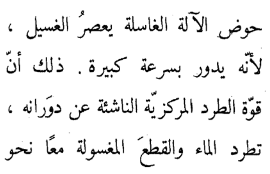


الجسم الجامد يذوبُ تحت تأثير الحرارة ، فيصير سائلًا . وهنا لا بدَّ من التمييز بين الذوَبان والأنحلال : فإذا أُحمي السكّرُ ، ذاب وأعطى الكرَمِلَّة ؛ أمّا إذا وُضِع في الماء ، فهو ينحَلّ ويُعطي ماءً محلًّى .

الذوَبان والأنحلال هما إذاً ظاهرتان من ظواهر الفيزياء ، دأَبَ العِلمُ ودأَبت الصناعة على الأفادة من خصائِصهما . فإذا صحَّ أنّ الاجسام كلَّها تذوب تحت تأثير الحرارة ، فليس صحيحًا أنها تذوبُ كلُّها في السوائل .

فني بعض المناجم ، يُستخرَج الملحُ الحجريّ من الأرض ، برشِّه بالماء الساخن وإذابته ، ثمَّ بتبخير السائِل المالح المجموع . وكبريتُ مناجم التِكساس يُذوَّب أوّلًا في جوف الأرض ، ببخار الماء المسخَّن المحمَّى ، ومتى صار سائلًا ، أُستُخرِج بواسطة الضخّ .

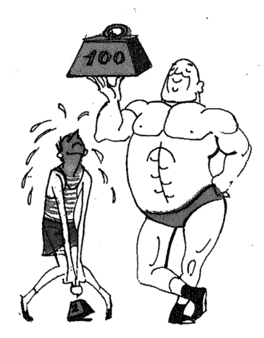
قوّة الطرد المركزيّة



حوض الآلة الغاسلة يعصرُ الغسيل ، لأنّه يدور بسرعة كبيرة . ذلك أنّ قوّة الطرد المركزيّة الناشئة عن دوَرانه ، تطرد الماء والقطعَ المغسولة معًا نحو جدار الحوض ؛ ولكنّ قطرات الماء وحدَها تتمكنَّ من الخروج من الثقوب ، ويبقى الغسيل داخلَ الحوض معصورًا .

كلُّ حركة دَوران تولِّد قوّةً ، هي قوّة الطرد المركزيّة ، تميلُ إلى دفع الأجسام الوازنة المتحرِّكة ، في اتجاه الخارج . قوّة الطرد المركزية هذه ، تسمح بتخليص أوراق الخسّ والخضار من قطرات الماء ، لدى إدارة السلّة في الهواء ؛ وهي التي تسبِّب شرودَ سيّارة مسرعة عند منعطف . وراكب الدرّاجة لا يميل بجسمه إلى الجهة الداخليّة من المُنعطف ، إلّا لمقاومة قوة الطرد المركزيّة ، التي تحاول أنْ تدفعه إلى الجهة الخارجيّة من المنعطف .

والاقمارُ الاصطناعيّة لا تبقى في الهواء ، إلّا بسبب التوازن الحاصل بين قوة الطرد المركزيَّة الناتجة عن حركتها ، وقوّة الجاذبيّة الأرضيّة التي تقابلُها .



النسبيّة

ساعةٌ من اللعب تبدو قصيرة ، وساعة من الانتظار تبدو طويلة ؛ والحال أنَّ كلًّا من اللعب والانتظار قد استغرق ساعةً من الزمن . إذًا ، فالمدّة التي تستغرقُها الأعمال والمشاغل ، ليست نِسْبيًّا واحدة !

إنّ نظريّة النِسبيّة مفهومٌ علمي ، غايةٌ في التعقيد ، عبَّر عنه العالم الكبير «أَينِشتايْن» ، وكان دافعًا إلى تحقيق عددٍ من الاكتشافات العلميّة الحديثة ، منها اكتشاف الطاقة الذرّيّة .

لتفسير نَظريّة النسبيّة هذه ، يمكن اعتمادُ مثَلٍ بسيط ، هو مثل الراكب في قطار. فالمسافر الجالسُ في غربة قطار متوقّفٍ في محطّة ، يشعرُ وكأنّ قِطارَه يسير إلى الوراء ، عندما يسير القطارُ المجاورُ إلى الأمام . إذًا فالحركة نسبيّة ؛ وإنّها لتبدو معدومة بالنسبة لمسافرَين اثنين جلسَ كلٌّ منهما في قطار ليليّ ، إذا سار القطاران بسرعة واحدة ، في اتّجاهٍ واحد توازى خطّاه .



الفـــراغ

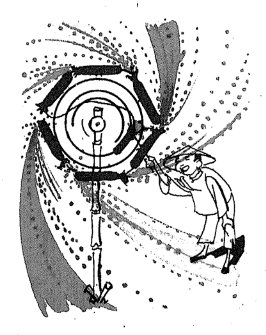
الفراغ مكانٌ لا شيءَ فيه على الأطلاق .
فالقنّينة التي تبدو فارغة تحتوي هواءً ؛
وإذا أردنا أن نُفرغها حقًّا ، وجَب سحبُ الهواء الذي تحتويه .

الفراغ المُطلَق لا يُمكن تحقيقُه في إناء ، لأن المادَّة التي تكوِّن هذا الإناء تتبخَّر داخليًّا ، لتُطلِق في فضائه جُزَيئَاتٍ كثيرة . لذا يُعتبَر الفراغُ مجالًا يَتدنّى فيه الضغط إلى مستوىً شديد الانخفاض ...

والفراغُ وسَطٌ مُجدِب عقيم : لذا تُحفَظ فيه عقاقيرُ كثيرة منها البِنِسلين . وإذا كان السلكُ المتوهِّج في المصباح الكهربائيّ لا يحترق ، فلأن المصباح أُفرغ من الأُكسيجين ، وبات لا يحتوي إلّا غازًا مَيتًا ذا ضغط ضعيف منخفض .

ومَلءُ الخزّانات والصهاريج في غوّاصة ، يقوم بسحب الهواء الذي فيها ، وتمكين الماء من الدخول إليها و... مَلْءِ فراغِها .

البـــارُود



إنّ البارود الذي ينفجر في خُرطوشة الصيّاد ، هو الذي يُطلِقُ الخُردُقَ من فوهة البندقيّة ؛ وهو في اشتعاله لا يحتاج إلى أكثرَ من شرارة واحدة .

أهل الصين هم الذين اخترعوا البارود واستعملوه أوّلًا ؛ وما زالت مُفَرقعاتُهم تُسهم في إحياءِ الأعياد والإحتفالات الليليَّة ، رُغم الضجيج الذي تُحدثه . وفي القرون الوسطى ، مكَّن البارود ملوكَ فرنسا من السيطرة على الأسياد والأشراف ، لأنّه أمّن لمدفعيّتِهم تفوُّقًا أكيدًا على قلاع الأقطاعيّين وحصونهم !

البارود الأسود خليطٌ من النطرون والكبريت وفحم الحطب ؛ أمّا البارود الذي لا يُعطي دُخانًا ، فهو مصنوع من «النِتروخَليُّوز» . هذا ويُؤَمِّن البارود قوّة الانفجار للذخائر إجمالًا ، وللألعاب الناريّة ، وللصواريخ والمناجم والمقالع .

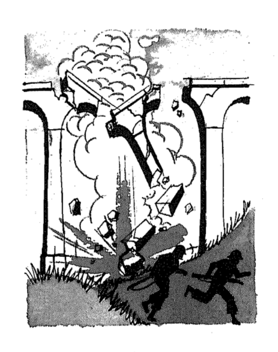
الديناميت



الديناميت الذي يشتعل في ثُقب من ثقوب المنجم ، ينفجر بعُنف شديد ، فيفجِّر قطَعًا ضخمةً من الصخر والفحم ، يتمُّ بعد ذلك جمعُها بسهولة .

الديناميت إسمٌ أُطلِق على أنواع مختلفة من المتفجِّرات ، تُصنع أساسًا من مادة «النِتروغليسِرين» . متى علمنا أنَّ صدمةً واحدة كافيةٌ لتفجير النِتروغليسِرين دفعةً واحدة ، في لحظةٍ واحدة ، أدركْنا عِظَمَ الخطر الذي يترتَّبُ على استعمال هذه المادّة ، وفهمْنا فضلَ الصناعيّ وعالم الكيمياء الأسوجي «نُوبِل» ، الذي خطرَ له ، عـام ١٨٦٧ ، أن يخلُطَها ببعض الاجسام والمستحضَرات الهامدة (كالتُراب الصوّانيّ ، والفحم والفلِّين وما إليها ...) ليُكسبَها مناعةً ضدّ الصدَمات . إذ ذاك يتمّ تفجيرُها عند الحاجة ، بواسطة جهاز تفجير خاص ، كفتيل البارود أو الشرارة الكهربائيّة .

يُستعمل الديناميت لأعمال التفجير ، في المناجم ومقالع الصخور .



المتفجّرة البلاستيكيّة

البِلَستيك مادّة متفجِّرة شبيهةٌ بمعجون التجسيم ، يمكن دَعكُها وإلصاقُها بالشيء الذي يرادُ تفجيرُه أو تدميرُه .

يَستعمل عمّالُ المناجم والمقالع هذا البلستيك المتفجِّر في أعمالهم ؛ أمّا التسمية التي أُطلِقت على هذه المادّة المتفجِّرَة الشبيهة بالعِلكة ، فتعود إلى الحرب العالميّة الثانية ١٩٣٩ – ١٩٤٥ .

البِلَستيك ، مثلَ «النِترُوغليسرين» و «التَرينِترُوتُولُوين» ، مادّة قابلة للأنفجار بالهكسوجين ؛ إلّا أنّها أركز ، وبالتالي أقلُّ خطرًا لدى المعالجة والاستعمال . ذلك أنّ انفجارها لا يَحدثُ ، ما لم يُدَسَّ فيها جهازُ تفجير خاصّ . أمّا انفجارها فيُحدثُ في الحال اندفاعَ كمّيَّة من الغازاتٍ الحارّة تزيد الانفجار قوّةً وعُنفًا . يكفي ، للدلالة على ذاك العُنف ، أن نعلمَ أنّ مِقدارَ رغيف من البلستيك يُلصَق بجُذع شجرة ضخمة ، يستطيع أن يقطعها من أصلها !

المكبِّرة



المكبِّرة عَدَسة زجاجيّة نتبيَّن من خلالها دقائقَ الشيء الذي ننظر إليه ، مكبَّرةً مجسَّمة . وما زجاجات النظّارات التي يحملُها البعض ، إلّا مُكبِّراتٌ صغيرة جليلةُ النفع لأنها تسمح برؤيةٍ أفضل .

إن المكبِّرة ذات الحَدبتين تحرف أشعَّة النور التي تخترقها وتوزّعُها ، بدلَ أن تتركَها متوازية . لذا يظهر لنا الشيءُ القريب أكبرَ ممّا هو في الواقع . توفّر هذه المكبِّرة ، وهي أشبه ما تكون بالمِجهر البسيط ، خدَمات جُلّى لأعمال المراقبة والملاحظة ، التي لا تتطلّب تكبيرًا ضخمًا .

أمّا المكبِّرة ذات الحَدبة الواحدة ، فتجمع أشعّة النور الحارّة التي تتلقّاها من الشمس ، وتحشُدها في نُقطة واحدة تسمَّى البؤْرة ، أو المِحراق . مثلُ هذه المكبِّرة ، تُستعمَل في اليونان ، لأشعال النار في مِشعل الألعاب الأُولمبيّة التقليديّ .

العَدسَاتُ البصَريّة

إنّها قطعٌ من الزجاج شبيهةٌ بالمكبِّرات ، تؤلِّف عين آلة التصوير ، أو الجهازَ البصريّ في آلة العرض السينمائيّة . تدعى هذه القطع البصريّة عدَسات ، لأنّ لها شكلَ حبّات العدَس التي نأكلُها .

تُعتبَر العدسةُ ، تلك القطعة الزجاجيّة ذاتُ السطح الصقيل (مسطحًّا كان هذا السطحُ أو محدّبًا أو مقعَّرًا) ، جزءًا أساسيًّا في عدد كبير من الأَجهزة البصَريّة . تسمَّى العدسة «مجمِّعة» ، عندما يكون وسطُها أغلظَ من حرفِها . وتُسمّى «مفرِّقة» ، عندما يكون حرفُها أغلظ من وسطها . وهكذا ، فإن كاميرا التصوير السينمائيّ تصغِّر الصورة التي تلتقطها و «تجمِّعها» ، ليعودَ جهازُ العرض فيكبِّرها و «يفرِّقها» . أمّا الفرق بين عمل هذه وعمل تلك ، فيعود إلى اختلاف العدسات التي يعتمدها كلٌّ من هذين الجهازَين .

إلّا أنّ العدَسات ، عندما تبالغ في تكبير دقائق الصورة ، تغيّر ملامحها ، وأحيانًا تشوِّهها بشكل ملحوظ ، على طريقة ما يحصل في بعض المناظير الفلكيّة .

المِجهـــر



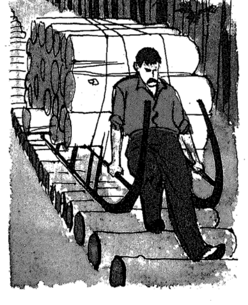
تجسِّم المكبِّرة بعض الدقائِق الصغيرة ، وتمكِّن من رُؤيتها وملاحظتها ؛ أمّا المِجهر ، فيجسِّمُها بمقدار أكبر ، وهو إذًا نوع من عدسة مكبِّرة قويّة جدًّا .

في الطبيعة أشياءُ وكائنات تبلغُ من الصِغَر والدِقّة حدًّا تغدو معه العدسة المكبِّرة عاجزةً عن تأمين رُؤيتها ومراقبتها : تسمَّى هذه الأشياءُ وهذه الكائنات مجهريّة . وإذا غلُظت العدساتُ كثيرًا ، شوَّهت صورة الأشياء ، وجعلتها مُنكرَةً لا تُعرف .

أمّا المِجهر ، فيُؤَمِّن رُؤيةً أوضح وأدقّ ، بفضل عدَساتِه الكثيرة التي لا تشوِّه الأشياءَ ولا حتّى دقائقها . ولتأمين هذا الوُضوح ، تحوَّل الأجسامُ المراد رُؤيتُها وملاحظتُها إلى رقائق يستطيع النور أن يخترقَها .

المجهر البصريّ يضخّم صورة الأشياء حتّى ألفَي مرّة ؛ ولكنّ المجهر الألكتروني ، قادر على تكبير الأشياء أكثر من مليون مرّة .

زلّاجة الحطّاب



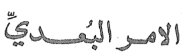
يستعمل الحطّابون ، على منحدرات جبال «الفُوج» في فرنسا ، عرباتٍ زلّاجة ، يضعون فيها الجذوع والأغصان المقطوعة ، ويزلّقونها على دروبٍ مصنوعة من جذوع الأشجار ، المرصوفة بعضها في لصق بعض .

تتّخذ هذه الزلّاجة شكلَ عربة خفيفةِ الوزن ، يسهل على الحطاب حملُها بعد إفراغها ، بُغيةَ الصعود بها من جديد ، إلى أعلى الجبل . ومتى بلغ من المنحدَر المكانَ المقصود ، حطَّ الزلّاجة وسندَها حتى لا تنزلق ، ثمّ حمَّلها ما وسعَها من الخشب المقطوع . ولقد يبلغ وزنُ الزلّاجة المحمَّلة عدّةَ أطنان أحيانًا .

ومتى تمّ له ذلك ، أخذ الحطّاب مكانه أمام الزلّاجة ، وأمسك بزنَديها ليؤمِّن توجيهَها . أمّا الزلّاجة المحمّلة ، فتنحدر مدفوعةً بوزنها الذاتيّ ، فيما وظيفة الحطّاب السائق تقوم بأن يُسند ظهره إلى الحِمل ، وأن يتحكّم بقوّة الانحدار والانزلاق ، مستعينًا بقدمَيه اللتين تعتمدان جذوعَ الدرب المرصوفة ، كدرجات سُلَّم .

الإنسان في العمل



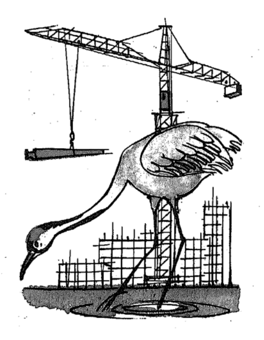


الأمر البعديّ ، أو الأمر عن بُعد ، هو التحكُّم من بعيد بأعمالٍ تبلغ من الخطورة أو البُعد ، حدًّا يحولُ دون الاقتراب منها أو الوصول إليها ، لأدارتها بطريقة الاتصال المباشر.

تُستعمَل طريقة الأمر البعديّ مثلًا ، في تحويل خطوط السكك الحديديّة لتسيير القطارات ، وفي الأشارات اللاسلكيّة ، وفي إدارة الرافعات الثقيلة ، وحتّى في اختيار البرنامج التلفزيونيّ المرغوب فيه ، إذا أراد الجالس في مقعده أن يوفِّر على نفسه عناءَ القيام والتحرُّك !

والموادّ المُشِعّة ، تُعالَج داخلَ الزجاج الواقي ، بواسطة أيدٍ ميكانيكيّة يحرّكها التِقنيُّ المختصّ من الخارج ، مستعملًا يدَيه لأصدار ما يلائِم من الأوامر البعديّة . كما أنّ عدَدًا كبيرًا من المعامل الحديثة تُدار آلاتها بأوامرَ يُصدرُها ، من بعيد ، عمّالٌ فنّيون جالسون في قاعة مركزيّة ، أمامَ مجموعاتٍ من المفاتيح والأزرار. كذلك هي الحال بالنسبة للسفينة الضخمة «فرانس» ولمحطّة «رانس» التي تَعتمد في إنتاج الكهرباء حركة المدّ والجَزر: فلكلٍّ منهما بُرجُ قيادة تنطلق منه الأوامرُ البُعديّة المطلوبة.

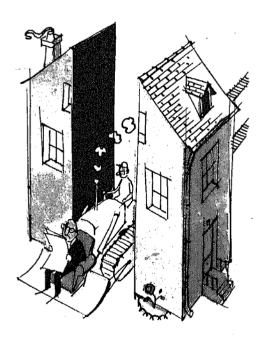
الرافعـــة



الرافعة المُستعمَلة في وُرَش البناء ، آلة حديديّة طويلة الأعضاء ، شبيهةٌ بطير الرَهْو في طول ساقَيه وعُنُقه ، ترفع الاحمالَ الثقيلة بكلِّ سهولة وأمان .

الوُرَش الكبيرة والمرافئ تستعمِل الرافعاتِ المعدنيّة ذاتَ الأذرُع المرتفِعة الطويلة المتحرِّكة ، لرفع الأحمال الثقيلة ، ونقلِها من مكان إلى مكان . يحرِّك الرافعة الضخمة الواحدة سائقٌ واحد ، قابع في غرفة القيادة الصغيرة ، أو فنِّيّ واقف على الأرض ، يُصدر أوامَره عن بُعد ، بواسطة جهاز الأمر البعديّ .

ولكنَّ الطائرة المِروحيّة (الهَليكُبتر) تقومُ اليومَ بقسمٍ كبيرٍ من الأعمال التي كان يُعهَدُ بها إلى رافعات الورش المعدنيّة . ذلك أنّ الطائرة المِروحيّة التي تمتاز بمزيدٍ من القدرة والاستقلال ، تقدرُ أنْ تقوم بأعمال شاقّة تفرض الكثيرَ من الدقّة والبهلوانيّة ، كتركيز تمثالٍ في قِمّة بُرجٍ عالٍ .



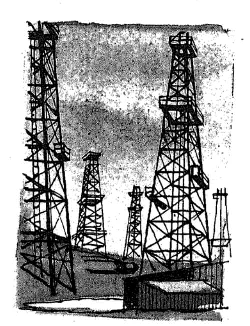
الجرافة

الجرّافة عرَبة قويّة مُزَنجَرة ، تحمل في مقدِّمتها شفرةً من فولاذ تجرف الأتربة والصخور ، وتمهّد الأرض ، قائمةً بعمَل يتطلّب عددًا كبيرًا من العمّال ذوي المعاوِل والرفوش والعَرَبات .

لقد ولّدت مَكْنَنَةُ العمل والتطوُّراتُ الحاصلة في صُنع أَدَواته ، آليَّاتٍ جديدة قادرة على القيام بأعمال رفع الأنقاض ، وتمهيد الأراضي وتسويتها . هذه الآليَّات التي تتحرَّك بقدرتِها الذاتيّة ، تَعتمِدُ عادةً في سيرِها سلاسِلَ وزناجيرَ معدنيّة ، أو أُطُرًا من المطّاط ذات ضغطٍ منخفِض .

والجرّافاتُ الآليّة أنواع : فهناك الجرّافة الجبّارة المزوّدة برفش عميق يحفر الأرض ، وينقلُ الأتربةَ والصخورَ المُقتلعَة ، إلى مكان بعيد عن الحُفَرَ؛ وهنالك الجرّافّة المزوّدة برفش آليّ يجمع بين خصائص الرفش وخصائص الرافعة ، وهي التي تعتمِد في حركاتها ، ذراعًا صُلبةً طويلة تستطيع ان تحفر الأرض من بعيد .

الدَّرِّيك أو بُرج الحَفر



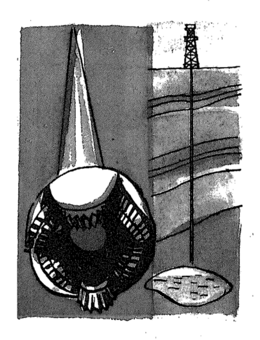
حفرُ آبارِ البترول ، وإدارةُ المثاقب في الأرض ، يفرضان بناءَ صِقالات من الجسورِ المعدنيّة الهرميّة الشكل هي «الدراريك» ، أو أبراجُ الحَفر والنقب.

لأبراجِ الحفر أشكالٌ وأحجام ، تتراوح مقاييسُ علوِّها بين ٣٥ و ٧٠ مِترًا. وهي تُستخدَم لتحريك الأجهزة والأنابيب ، التي تحفر الأرض شيئًا فشيئًا ، وصولًا إلى طبقَات النفط.

عندما تكون المنطقة غنيّة بالبترول ، تكثر فيها أبراجُ الحفر والتنقيب ، فتكسوها بغابة من الأَعمدة والأبراج. وفي مدينة «أُكْلاهُوما سيتي» ، نبتت أبراج الحفر حتّى في الساحات العامّة.

هذا ، وقد بُنيت بعضُ أبراج الحفر في الماء ، فغدت جُزُرًا اصطناعيّة تمكِّن المنقّبين من حفر آبار البترول ، في أعماق البحَيرات والخِلجان والبحار.

المثقب



المِثقب رأس حافر من الفولاذ الشديد القساوة ، ينخرُ الأرض بما فيها من أتربة وصخور ، ويحفر فيها بئرًا عميقة ينبع منها البترول .

يتألّف مِثقبُ التنقيب من حلقاتٍ مُسنَّنة مصنوعة من فولاذ خاصّ ، تدور فتُفتِّت أصلب الصخور. يصِل المِثقبَ بالمحرِّك مجموعةٌ من الأنابيب المعدنيّة شُدّ بعضُها إلى بعض بمساميرَ لَولبيّة . تؤمّن هذه الأنابيب تشحيمَ المِثقب من جهة ، وتؤمِّن رفعَ الأتربةِ وفُتاتِ الصخور من جهة أخرى .

أعمق آبار النفط حُفرت في «لُويزيانا» فبلغ عمقُها ٦٩٠٠ مترًا ! ولكنّ إحدى الآبار التي حُفِرت في مِنطقة «اللاند» ، في فرنسا ، بلغت من العمق ٤٣٥٠ مترًا ، أي ما يعادل ارتفاعَ بُرج «إيفل» خمس عشرة مرّة .

هذا ، ويُعتبَر المِثقبُ الطبيّ أداةً من أدَوات الجراحة الدقيقة .

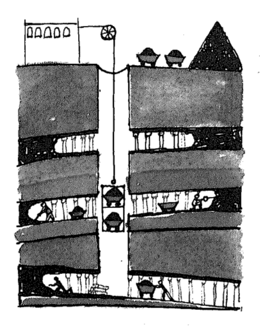


الجَرافـة المَـائيّـة

تُستعمَل الجرّافةُ المائيّة ، لرفع الرمال والحصى والوحول التي تتراكم في أعماق المياه ؛ وهي إذ تسترجع تلك الموادّ ، تؤمّن للسفن ممرّاتٍ صالحة سالكة .

تُركَّز الجرّافاتُ المائيّة على ضفاف الممرّات المائيّة ، أو على السفنِ المخصَّصة لأعمال الجرف والتنظيف . وهي تؤمّن تمهيدَ بعض المقالع التي تُحوِّلها مياهُ التسرّب إلى مستنقعات يصعب العمل فيها . وهي مجهّزة بسلسلة من الطاسات التي تحفر القاع ، وتجرف ما فيه ، لتصبّ حمولتها خارج الماء ، في المراكب أو الشاحنات . أمّا الرمال والحجارة والحصى المسترجعَة ، فتُستعمَل في صناعة الباطون ، أو في تعبيد الطرقات .

تُعتمَدَ أعمال الجرفِ والكنسِ هذه ، في كثيرٍ من مجاري الانهار والأقنية ، لأبقائها صالحة للملاحة .



المناجم

تحتوي الأرض كنوزًا من الفحم ، والملح ، والذهب والماس ، والمرمَر والحديد ، والكبريت وغير ذلك ...

ولكنّ اكتشافها واستخراجَها يفرضان ، في الغالب ، حفرَ الأرض والنزول إلى مَنجم أو مقلع .

يتمّ استخراجُ المعادن من الأرض بطرقٍ مختلفة . غالبًا ما يتمّ هذا العمل على سطح الأرض المكشوف ، بواسطة المعاول والرفوش الآليّة والديناميت : مثل هذه المناجم يسمّى مقالع .

ويُستخرَج المعدن أحيانًا بتفتيت الأتربة بواسطةِ نوافير الماء القويّة ، كما يحدثُ في مناجم القصدير . وتستخرَجُ بعض المعادن القابلة للذوَبان في الماء ، كالمِلح مثلًا ، برشِّها بالماء العذب الذي يُذيب الملح ، ثمّ بضخّ السائل المحلول وتكريره .

ولكنّ معظم المناجم يُحفَر عميقًا في جوف الأرض .



الماس

الماس حجرٌ ثمين كريم ، اذا أُجيد حكُّه وصقلُه أرسل من النور أشعّةً وهَّاجة ، وصَنعَ منه الصاغة أجمل الحُليّ . ولمّا كانت حجارُ الماس نادرة ، غلا ثمنُها ، وبهُظت قيمةُ ما كبُر منها !

كثيرةٌ هي الموادُّ النقيّة التي متى جمُدت تحوَّلت إلى بِلّوْر ، أو تبلَّرَت . وما الماس إلّا الفحم النقيُّ المُتَبَلِّر يُعثر عليه في الأرض بشكل حجارة بلّوريّة شبهِ شفّافة ، يُنتقى أكبرُها فيُحك ويُصقَل لصنع المُجوهرات .

ولمّا كان الماس أحدَ أصلَب الموادّ المعروفة وأقساها ، أُستُعمِل لقطع الزجاج ، ولتسليح أسنان المثاقب المخصَّصة لحفر الأرض .

وإذ كان الماسُ فحمًا نقيًّا خالصًا ، فهو قابل للأحتراق !

التبر

أكثر ما يكونِ المعدنُ المستخرَج من الأرض مخلوطًا ، فيعُرف بالمعدِن الخام. يجمعه الإنسان على علّاته ، ويعمل على تنقيته ، للحصول على المعدِن النقيّ. أمّا الذهب ، فيُعثَر عليه نقيًّا خالصًا ، في شقوق الصخور ، حيث ينتشر قطعًا صغيرةً تُعرف بالتبر.

تحتوي مناجم الذهب عروقًا من المعدن الثمين ، مخلوطةً بالصخور وقِطع الصوّان المتبلِّرَة. ويظهر المعدنُ أحيانًا بشكل قطعٍ لامعة تزنُ بضعَ عشراتٍ من الغرامات : إنّها قطعُ التبر التي تفوق قيمتها قيمةَ لُمَع الذهب الرقيقة الصغيرة.

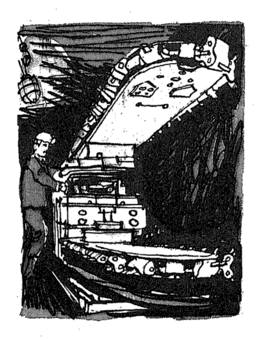
ويبقى حلمُ الباحث عن الذهب ، في أن يقعَ على قطعة التِبر الكبيرة التي تجعل منه الرجل المليونير ، بينَ ليلة وضحاها. وريثما يتحقّق ذاك الحلُم الجميل ، وربمّا تفاؤُلًا بقرب تحقيقه ، يختار لأبنته الصغيرة إسم عسجَد ، أو تِبر أو لمَعان !

الفحم الحجري

الفحم الحجريّ ، أو فحم الأرض ، يعودُ في أصله البعيد إلى تلك الغابات الشاسعة التي كانت تغطّي بعضَ مناطق الأرض ، منذ مئتَيْ ... أو ثلاثِ مئة مليونِ سنة . ولسببٍ ما ، دُفِنت أشجارُ هذه الغابات في الأرض ، وتحوّلت شيئًا فشيئًا إلى فحم حجريّ .

في أواخر العصر الجيولوجيّ الأوّل ، كانت الأرضُ مكسُوَّةً بغاباتٍ واسعة شاسعة . لم تكن أشجار تلك الغابات تُشبِه الأشجار التي نعرفُها : كانت انواعًا من السَرْخس والخِنشار العملاق ، وأنواعًا من الكُنباث الهائِل في ضخامته . ثمّ إنتابت قشرةَ الأرض زلازلُ وانهيارات قضت على اشجار الغابات ، ودفنتها في طبقات الأرض ، أو في أعماق البحار ، حيث تحوّلت شيئًا فشيئًا إلى فحم حجريّ ، يعمل عمّال المناجم في أيامنا ، على اقتلاعه واستخراجه ، بالمعاول أو المناشير.

وغالبًا ما يحتفظ هذا الفحمُ الحجرىّ بآثار أوراق الخنشار المتحجِّرة ، أو بتعرُّجات الخشب الذي تكوّنَ منه .



مِنشار الصخُور الكهربائيّ

عمّال المناجم ، في هذه الأيّام ، لا يقتلعون الفحمَ الحجريّ بالمعول أو الإزميل اليدويّين ؛ إنّهم يستعينون بالمطرقة الهوائيّة ، إذا لم يستعينوا بآلةٍ أقوى وأفعل أضعافًا ، هي المنشار الكهربائيّ .

إنّ إعتمادَ المَكنَنَة في المناجم ، قد سهّل العمل وضاعف طاقة الإنتاج : فمنشار الصخر الكهربائيّ ، سواءٌ كان بشكل اسطوانة ، أو بشكل شريط فولاذيّ متحرّك ، ينشرُ الفحم الحجريّ قطعًا ضخمة ؛ والمسحاج العِملاق يقرض الفحم على مساحة كبيرة ؛ والملاقط الميكانيكيّة تلُمُّ القطعَ المقتلعَة ؛ والبساطُ الدارجُ المتحرِّك يحملها إلى مسافة عدّة كيلو مترات ، فيصل بها إلى مِصعد مزوَّد بطاسات تغرف قطعَ الفحم وترفعها إلى سطح الأرض ، حيث تُعرَب وتُغسَل وتُغربَل ، ثم تُحمَّل آليًّا في العربات .

غاز المناجم

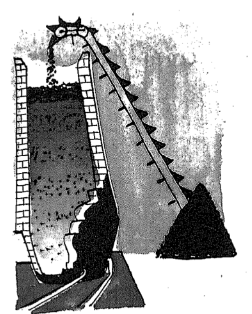


قد يصادف المِعولُ العاملُ على حفر الفحم الحجريّ في المناجم ، جَيبًا من جُيوب الغاز. وغاز الفحم الحجريّ خطِرٌ ينفجر حالما يصادف شُعلةً أو شرارة . وإذا انفجر ، أشعل الحرائق ، وأحدث الانهيارات المدمِّرة القاتلة .

يشكِّل خطرُ الإنفجاراتِ تهديدًا مستمرًّا في مناجم الفحم الحجريّ . أمّا سلامةُ عمّال المناجم ، فتُؤَمَّن بتَهوية الأَنفاق تهويةً قويّة تطردُ الغاز الخطِر ، أو بالبحثِ عن مواطن الغاز بواسطة أجهزة الرصدِ والتنبيه الحديثة ، أو بواسطة مصباح «ديفي». وأفضل سُبُل الوقاية إتِّقاء كلِّ لَهَب أو شَرَر.

وإمعانًا في الأحتياط ، تُفصَل الأنفاق بحواجزَ تعمل على الحدّ من إتّساع نطاق الخطر والدمار ، إذا حدث أيٌّ انفجار.

هذا مع العلم بأنّ اشتعال غبارِ الفحم الهائم في الهواء ، يشكِّل خطرًا لا يقلّ عن انفجار الغاز ذاته .



مصهر الحديد

مَصهر الحديد فرنٌ يحوِّلُ معدن الحديد الخام ، إلى معدِن نقيّ يُعرَف «بالفُونْت» ، أي حديد الصَبّ ، أو حديد الزَهر. ومتى تمّت تنقيةُ الفُونْت ، تحوَّل إلى حديد أو إلى فولاذ .

يعمل مصهر الحديد باستمرار. وتتمّ تغذيتُه من فُوهة مفتوحة في أعلاه ، يُلقى فيها معدنُ الحديد الخام وقطعُ الفحم الحجريّ ، بالأضافة إلى مادّة كلسيّة أو صوّانيّة ، وظيفتُها فرزُ الرمل والتراب الذي يحتويه المعدن الخام . ويتمُّ تنشيطُ إحتراق الفحم الحجريّ ، وتذويب المعدن ، بنفخ الهواء الحار في قعر المصهر.

عندما تندمج المادّة الكلسيّة الصوّانيّة بالرمل والتراب ، تتكوّن في أعلى الحديد الذائب رغوةٌ تُشبه رغوةَ الحليب. تُجمع هذه الرغوة وتُجفَّف ، ثمّ تُطحنُ ، فتغدو مسحوقًا يُستَعمَل في صناعة بعض الأَسمدة .



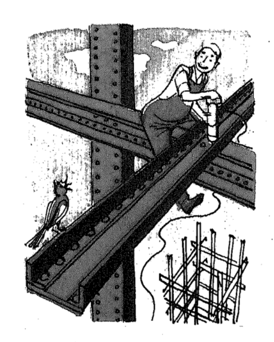
المطرقة الهوائيـــة

إذا ضُغط الهواءُ ، إحتفظ بالطاقة التي استُعمِلت لضغطِه. طاقةُ الهواء المضغوط هذه ، تستعملها المطارقُ الهوائيّة للضرب والثقب.

المثاقب ، والمطارقُ الهوائيّة تعمل بقوّة الهواء المضغوط . أمّا طريقة عملِها ، فتعتمدُ جهازًا شبيهًا بجهاز الآلة البخاريّة ، يدفع المِكباسَ الداخليّ ذهابًا وإيابًا ، فيضربُ المِكباسُ بسرعة وعنف ، على رأس المطرقة أو على نصلِ المِثقب.

يؤَمَّن الهواء المضغوط بواسطة مِضغطٍ هوائيّ يرافق المطرقةَ في عملِها وفي توقُّفها ، أو بواسطة قوارير تخزِن الهواءَ المضغوط ، وتُلقِمه المطرقةَ عند الحاجة.

من حسنات الأدوات الهوائيّة أنّها لا تُحدِث شررًا ، وأنّها لأجل ذلك تصلح لأعمال النقب ، في مناجم الفحم الحجريّ . كما أنها تُستعمَل في وضع الدُسُرِ وتثبيتها.



الدســـــار

يُستعمَل الدسار لجمع صفيحتَين من الصفائح المعدنيّة. والدسارُ مسمار يُدخَل في ثُقبَين فُتِحَ كلٌّ منهما في صفيحة، فالتقيا على محورٍ واحد؛ ومتى نفَذَ المسمار إلى الجهة الثانية، ثُبِّتَ عن طريق التطريق والسَحْق.

يدخل الدسار في عداد اللوازم المعدنيّة الليِّنة، التي تُوضع في مواضِعها وتُثبَّت إجمالًا بالتطريق. إذا استُعمِل الدسارُ باردًا، أُختير معدِنُه من النحاس أو من الشبَه؛ وفي مثل هذه الحال، يغلُب أن تكون كمّاشةٌ خاصّة كافيةً لسحق رأس الدسار وتَبشيمِه. يَعتمِد هذا النوعَ وهذه الطريقة عادّة صانعو الثياب، والعاملون في صناعة الجِلد.

أمّا تَبشيمُ الدسار المحمَّى، فيُعتمَد في الصناعات المعدنيّة الثقيلة. في هذه الحال، يُؤْخذ الدسارُ الفولاذيّ، فيُحمَّى حتّى التوهُّج، ثمَّ يُثبَّت في موضعه بواسطة مطرقة هوائيّة؛ ومتى برد الدسارُ، أطبَقَ على الصفيحتَين المضمومتَين بمزيد من القوَّة والإِحكام.

المِسطرة الفكّيّة

المِسطرة الفكّيَّة أداةُ عملٍ دقيقة تُستعمَل لقياس سِمْك التصفيح ، وثِخَن قضيبٍ أو بُرغي .

يحتاج الفنّيون والتِقنيّون ، في أيّامنا ، إلى إجراء قياسات دقيقة ؛ وهم في سبيل ذلك يعتمدون أدَواتٍ مختلفة متنوِّعة . فالمِسطرة الفكّيَّة تسمَح بإجراءِ قراءَةٍ مباشرة لِسِمْكٍ يبلغُ حدَّ عُشرِ المِّليمتر ، ويتجاوزه أحيانًا إلى ما هو أدقّ .

و«مِقياس بَلْمِر» اللَولبيّ ، الذي يستعمله المصفِّحون والخرّاطون ، يبلغُ في دِقّة قياس الصفائح والأوراق حدَّ الواحد بالمِئة من المِّليمتر .

و «الوَرْنِيَّة» تُسَهِّل قراءَة القياسات الصغيرة الدقيقة .

أمَّا مِسطرة الحساب التي تُشبهها قليلًا ، فهي تصلُح للقيام بعددٍ متنوِّع من العمليّات الحسابيّة .

اللحام



إذا أراد المُرصِّص أو اللَحَّام ضمَّ قطعتَين من المعدِنْ ، ذوَّب بين تَيْنِك القطعتين شيئًا من اللِحام لا يفتأُ أن يبرُد فيكوِّن معهما جسمًا واحدًا ، ويُؤَمِّن جمعَها بقوّة .

يُستعمَل في اللَحْم العاديّ مزيجٌ من رصاصٍ وقصدِير تكون حرارةُ ذوبانه منخفضَة ؛ وفي مثل هذه الحال لا يحتاج العامِل إلى أكثرَ من مَوقدِ لحام ، أو حديد لحِامٍ هو الكاوي ، تُرفع حرارتُه إلى حدٍّ الأحمرار والتوهُّج .

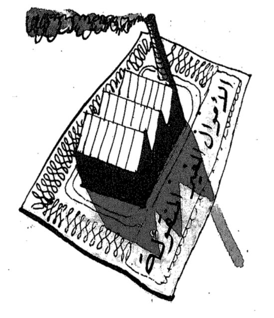
أمّا في الأعمال الهامّة التي تتطلَّب مزيدًا من المتانة ، فتُعتمَد طريقةُ اللَحم الذاتيّ ، التي تلحم المعدِن بذاته ، من غير وسيط . في مثل هذه الحالِ ، لا بدَّ من الوصول إلى درجةٍ بالغةٍ من الحرارة ، تُؤَمِّنُها نارُ مُوقِد اللِحام المِنقاريِّ الشكل (الشالِيمُو) الذي يُستعمَلُ فيه «أُكسيد الأسيتيلين» ، أو تؤَمِّنها القَوسُ الكهربائيّة التي ترفع حرارة المعدِن المطلوبِ لحمُه ، إلى درجةٍ تفوقُ درجة ذوبانِه العاديّة .

الـــزفت

تُغطّى أرصفةُ المدن الكبيرة وطرقاتُها وشوارعها بموادَّ زِفتيّة. والزفت مادّة طبيعيّة ناتجة عن البترول، يسمّيها البعضُ قارًا.

يكون الزفتُ صُلبًا إذا لم تبلغ حرارتُه ٥٠ درجة مِئويَّة؛ أمّا إذا تجاوزت حرارتُه هذا الحدّ، فانّه يرتخي ويسيل. يُعثر على الزفت بشكله الطبيعيّ، في مناجمَ موزّعة في مناطق كثيرة من العالم.

كان الأقدمون يستعملون القار لتثبيت ألواح الآجُرّ وحجارتِه، أو لتحنيط المَواتى. إذا استُعمِل صافيًا لتغطية الشوارع والطرقات، كان مُزَلِّقًا تحت المطر، رخوًا تحت أشعَّة الشمس. لذا يُفضّل استعمالُه مخلوطًا بالحصى الصغيرة؛ كما يُستحسن فلشُه ساخنًا، بشكل بُسُطٍ تغطّي الطرقات. وما يتمّ فلشُه حتى تمرَّ عليه مدحاةٌ ثقيلة فترصُّه قبل ان يبرُد ويقسو.



القيم المنقولة

القِيَمُ المنقولة هي إيصالات أو سَنَدات أو أَسهم أو صُكوك تُشرى وتباع في بُورصة القِيمَ . وهي تمثِّل أموالًا تُوَظَّف في المؤَسَّسات المالية على أَمل أن تعودَ على أصحابِها بربحٍ يُسمَّى فائدة ...

الأَسهم سَنَداتُ مُلكيَّة تُشتَرى أو تُباع في البُورصة ، بواسطة عُمَلاء الصَيْرفة . وحامِل السَهم يملِك حِصَّةً من حصص المؤَسَّسَة التي أصدَرت هذا السهم ؛ وهو بالتالي صاحبُ حقٍّ بِقسطٍ من الأَرباح المحقَّقة في كلِّ سنة . وإذا لم تحقِّق المؤَسَّسَة ربحًا ، فلا ينالُ صاحبُ السهمِ شيئًا .

أمّا الصَكُّ أو السَنَد ، فيُمثِّل مَبلغًا من المال يُودَعُ صندوقَ المؤَسَّسة أو الشركة برسْم القرض ، ويفرض على المؤَسَّسة المستدينة أن تدفع لحامِله ، في كل سنة ، فائدةً ثانية متجَدِّدة ، لا تتوقَّف إلّا عندما يستحقّ ذاك السَنَد ، وتُسَدِّد الشركةُ قيمتَه .



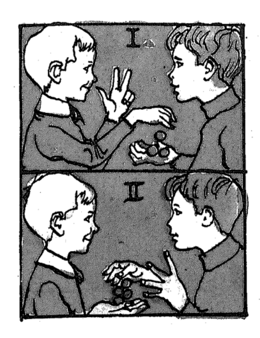
رأس المال

الصوتُ الجميل رأس مال المغنّي ؛ والبَيت رأسُ مالِ مالِكه ؛ والمهنةْ رأسُ مال العامِل ؛ رؤُوس أموالٍ أيضًا ، هي مبالِغ المال ، والاشياءُ الثمينة ، والاملاكُ والمواهب .

كلُّ شيءٍ نافع يمثِّل قيمةً كبيرة ، بالنسبة إلى مَن هو بحاجةٍ إليه ، وهو بالتالي رأسُ مالٍ في يدِ من يملكُه . وصاحبُ رأسِ المال يستطيعُ أنْ يُثَمِّر رأسَ ماله إمّا باستِعماله بنفسه ، أو بتأجيره لآخر ، أو بِبَيعه إلى مَن هو بحاجة إليه . والشخص الذي يُؤَجِّر رأس مالِه يَجني فوائِدَه .

المالُ أيضًا رأس مال ، طالما أنّه يَسمحُ باقتناء المُمتلكات . لذلك فالناس الذين يَقرضون أموالهم يتلقَّون ، هم أيضًا ، فوائِدَ يدفعُها أولئك الذين يَستخدمُون رأسَ المالِ المقروض ، للإفادة منه .

الفائدة



الفائدة هو الربح الذي يُجنى من المال المقروض . فانتَ ، إذا أقرضت شخصًا مالَك ، وفّرْتَ له خِدمة ، تفرض عليه أن يدفعَ لك فائدة ذاك المالَ ، طوالَ المدّةِ التي يَستغرقُها القرض .

إن لاستعمال ملكيّةٍ ما ، على الصعيد التجاري ، ثمنًا ينبغي أن يُسَدَّد : فاستعمالُ بناءٍ ما يعودُ على مالكه بَريعٍ هو الإيجار ؛ وما الفائدةُ إلّا إيجارُ المال المقروض . وهي تُحسَبُ على أساس نسبةٍ مَئويّة سنويّة مُعيَّنة من رأس المال .

والمال الذي يُودَع صندوق تَوفير أو مصرفًا ، يمكن أن يعودَ على صاحبه بفائدة ؛ وفي مثل هذه الحال ، قد تُضاف الفائدة إلى رأس المال ، لتُؤَمِّن فوائدَ جديدة ، وهو ما يُعرف بالفوائد المركّبَة .

أمّا المُرابي الذي يُدَيِّن المالَ بفائدة فاحشة ، فقد يقَع تحت طائلة القانون والعقاب .

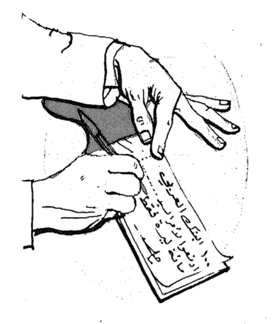
النقد

يعمل الإنسان ليعيش ، ويأخذُ لقاءَ عملِه أجرًا هو النقد ؛ ومقابلَ ذاك النَقد يشتري ما يُؤَمِّن له العيش . فالأوراق الماليّة ، وقطع النحاس والنيكل والفضّة والذهب كلّها نقود .

لا يستطيع الإنسان أنْ يعيش ، ما لم يُؤمِّن لنفسه عددًا من الحاجيّات الضروريّة . قد يكونُ بوسعه إنتاجُ هذه الحاجيّاتِ بنفسه ؛ ولكن ، أيكون له من المهارة والذكاء والقدرة ما يُساعدُه على ذلك ؟ ... لذا نراه يفَضِّل ألّا يعمَل ألّا ما هو قادرٌ على إنجازه ، ويُؤثِر أن يُنتجَ شيئًا واحدًا ممّا يحتاج إليه الآخرون ، فيبيعُهم إيّاه لقاءَ مبلغ من النقود .

هذا ، ويستطيع شخصٌ ما أنْ يسدِّدَ ثَمنَ ما يشتريه بالنقود والأوراق الماليّة ، أو بواسطة الشِكّات .

الشِك

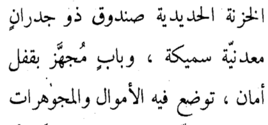


يُودِع بعضُ الناس أموالَهم في مصرفٍ مُؤْتَمَنٍ على حفظها . فهم إذا اضطُرّوا إلى تسديدِ دَين ، أو دَفع ثَمن بعض المشتريات ، إكتفوا بإعطاءِ المصرف أَمرًا خطّيًّا بدَفع المبلغَ المَرقوم ، نيابةً عنهم . وتسمّى الورقةُ التي تحمل هذا الأمرَ شِكًّا مصرفيًّا .

تقومُ مهنةُ صاحب المصرف بأن يكونَ أوَّلًا حارسًا للمالِ المودوع لديه ، وأن يكون ثانيًا أمينَ صندوق الاشخاص الذين وَدَعوا ذاك المال . فرؤُوس الأموال المَودوعة في المصرف ، تُعتبَر في مأمَن من حوادث السرقة والحريق والضياع ، ويكون صاحبُ المصرف مسؤولًا عنها وعن ضبط حسابها . فهو إذا تلقّى من أحدِ زبائنه ، أمرًا خطّيًّا مرقومًا مُوقَّعًا –يُعرَف بالشِك المصرفيّ– دفَعَ المبلغَ المذكور لِتوِّه ، وحسَم قيمتَه من الوديعة التي تسلَّمها .

هكذا تفعل أيضًا ، في بعض البلدان ، إدارات البريد والبرق والهاتف ، فتقبل أن يَدفع أصحاب المصالح ما عليهم ، بواسطة الشكّات البريديّة .

الخزنة الحديدية



الخزنة الحديدية صندوق ذو جدرانٍ معدنيّة سميكة ، وبابٍ مُجهَّز بقفل أمان ، توضع فيه الأموال والمجوهرات والاشياء القيِّمة الثمينة ، لتكونَ بمأمن من السرقة والحوادث .

حاولَ الإنسان دائمًا ، ومنذ أقدم العصور ، ان يؤمِّن لنفسه ملاجئَ حَريزة ، ومخابئَ متينة ، يقي فيها ما يملكه من السرقة والضياع والتلَف . وما الحظائر والاقفال ووسائل الوقاية والدفاع المتطوِّرة ، إلّا مظاهرُ متعاقبة ممّا اهتدى إليه في هذا السبيل .

ولقد حقّقت صناعة القِفالة تطوّراتٍ هامة ، باختراع انواعٍ معقّدَة من الأقفال والمفاتيح ، منها المفاتيح التي تعتمد طريقة الضخّ ، والاقفالُ المجهّزة بتركيبات خاصّة .

قليلون هم الذين يملكون خزناتٍ حديديّةً خاصّة ؛ فالناس إجمالًا يفضِّلون استعمال الخزنات الصغيرة التي تضعُها المصارف تحت تصرّف زبائِنها ، في حجراتِها الحديديّة المقوّاة ، المعروفة عادّة بالخزنات .

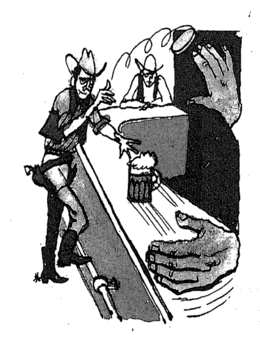


البيع بالتقسيط

إنّ شراءَ سيّارةٍ أو بيتٍ يفرض تأمينَ مبلغٍ ضخم من المال ؛ ولكنْ إذا توفّرتْ عند البائع الثقة ، دفعَ الشاري ذاك المبلغ الضخم أقساطًا ، أيْ على دفَعاتٍ متعدِّدة صغيرة .

ليس البائع دائمًا هو الذي يقسِّطُ المبلغَ للشاري ، لدى عقْدِ اتّفاقِ البيع بالتقسيط ؛ بل غالبًا ما تتوسَّط بين البائع والشاري شركةٌ مختصَّة بأعمال التقسيط . في مثل هذه الحال تُسدِّدُ الشركةُ حسابَ البائِع نقدًا ، وتستوفي المبلغَ من الزبون أقساطًا شهريَّة ، تُضاف إليها فائدةٌ تكونُ بمثابة ثمنِ الخدمة التي يوفِّرها الدائن .

هذا النوع من عقود البيع بالتقسيط ، يعتمد بطريقة غير مباشرة عاملَ الثقة ، لأنّ الشاري يكتفي عند استلامه السِلعة ، بتوقيع سنَدات ، أو بكتابة اعتراف بالدين المترتّب عليه والذي يعدِ بتَسديده .



البيع نقداً

الشاري الذي يدفع ثمنَ السِلعة التي يبتاعها فورًا ، يسدِّدُ حسابَه «نَقدًا» . وإلّا فهو قد يستطيعُ شراءَ السِلعة بالتقسيط ، فلا يسدِّدُ المبلغَ المطلوبَ إلّا لاحقًا .

عبارة «البيع نقدًا» تأتي من كون الشاري يبادِلُ البائع سِلعةً بنَقدٍ يُحسَبُ ويُعَدُّ على الفَور ، لدى إتمام الصَفقة . شكَّلت هذه الطريقة مبدأً التعامُل التجاري ، قبلَ أنْ تحلَّ الثقةُ بين البائع والشاري ، وقبلَ أن تُعتَمدَ طريقةُ البيعِ بالتقسيط . ويسمِّي الإنكليز هذه الطريقة طريقةَ «الدَفع كاش» ؛ ويفهمون بها نقداً يدخُل «الصندوقَ» لقاءَ سِلعة تخرجُ من المحلّ .

في أثناء الحرب الأخيرة ، إذْ كانت السفنُ التجاريّة التي تنقُل السِلَعَ معرضَّةً لمخاطِر النَسفِ والألغام ، اعتمدَت بَعضُ البُلدانِ المصدِّرة ، في عمليّات البَيع والشراء ، مبدأ : «كاش إنْد كاري» ، أي مبدأ : «إدفعْ واحِمل» على مسؤُوليَّتِك !



التسليف والتقسيط



إذا سلَّم البائعُ الزبونَ سِلعةً ، ولم يفرض دفعَ ثمنها في الحال ، فذلك يعني أنّه يثقُ بالشاري ، ويترُك له أن يسدِّدَ ما عليه ، عندما يتيسَّر له ذلك .

قد يحدثُ للشاري ألّا يملك من المال ما يكفي لدفع ثمن السلعة التي يُريد شراءَها . فإذا توفّرت لدى البائع ثقةٌ كافية بقدرة الزبون على تسديد المبلغ المطلوب منه ، أو إذا توفّرت لديه الثِقةُ بأمانة الشاري ، سلَّمه السلعة مقابلَ تعهُّدٍ بتسديد ثمنِها في ما بعد . في مثلِ هذه الحال ، تُضاف إلى المبلغ الأساسيّ عادةً فائدةٌ ماليّة تساوي ثمنَ الخدمة المؤَمَّنة .

في أيّامنا الحاضرة تتولَّى عمليّاتِ البيع هذه ، خاصَّة إذا تناولَت مبالغَ ضخمة ، شركاتُ تقسيط وتسليف تنظِّم تقسيط الديون ، وتعيّن مواعيد استحقاقها .

المصرف



تتقبَّل المصارفُ ودائِعَ من المال والنقد والقيم المنقولة ، وتتعهَّد بالسهر عليها ؛ كما تُدَيِّن المالَ لمن كان بحاجةٍ مؤَقَّتة إليه .

تتولَّى المصارف مسؤُوليّةَ المحافظة على المبالغ الماليّة المَودوعة لدَيها ؛ وتتولَّى ضبطَ حسابات الشكّات ، وإرشادَ زبائنها إلى إستثمار رؤوسِ أموالهم الاستثمارَ الأَفضل . كما أَنّها تضعُ تحت تصرُّف من يشاءُ من زبائنها خزناتٍ حديديّة يضعون فيها ما يشاؤون من النفائس .

هذا وتُعتَبَرُ المصارف كذلك مُؤَسَّساتٍ للتسليف : فهي تستطيع أن تستعمِل قسمًا من الودائعِ المُؤْتمَنةِ عليها ، لتوفير قُروضٍ تستفيدُ منها المؤَسَّساتُ الواقعة في عجز أو الراغبة في توسيع نطاق أعمالها ؛ وتتقاضى عن ذلك فوائِدَ تُؤمِّن أرباحًا تُوزَّع بين الدائنين أصحاب الودائع ، والمصارفِ ذاتها .

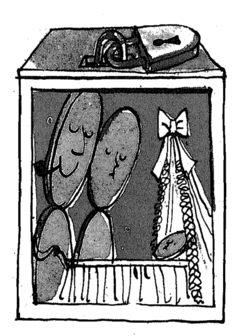


البورصة

سُوق الخضار مركزٌ يتعاطى فيه البائعون والشارون تجارة الموادِّ الغذائيّة. والبورصةُ كذلك سوقٌ لبيع الفضّة والذهب والقيَمِ عامّةً ، يلتقي فيها البائعون والشارون ، والدائنون والمستدينُون.

عندما تقترض مُؤَسَّسةٌ ما مالًا ، تُعطي الدائِنَ مقابل المال سندَ ملكيّة أو سَهمًا ، أو سندَ مشاركةٍ أو صَكًّا. هذه السَندات تُمَثِّل حصَّةً في ملكيّة المؤَسَّسة وأرباحِها ، أو قرضًا ماليًا يُخوِّلُ صاحبَه حقًّا بالفائدة. تُعتبَر هذه السندات قيَمًا منقولة.

هذه السندات لا تُشرى ولا تباع إلّا في أسواقٍ خاصّة تُعرَف بأَسواقِ القِيمَ أو «بُورصات القِيمَ» ، يلتقي فيها البائعون والشارون ، ويقومون فيها بعمليّاتِهم وصفقاتِهم بواسطة مُمثّليهم وعملائِهم.

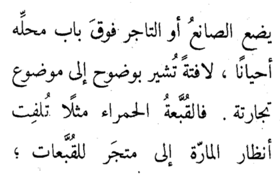


صندوق التوفير

يُمكن توفيرُ المال وحفظهُ في خزانة عاديّة أو في خزانة من حديد ! ولكنّ الذين يُودعونَه في صندوق التوفير ، يربحون مبالغَ صغيرة تضاف إلى رأس المال . وهم مع ذلك يستطيعون أن يسحبوا مالَهم عند الحاجة .

صناديق التوفير تمكِّن القادرين على الاقتصاد والتوفير ، من وضع أموالهم في أماكن آمنة ، كما تمكِّنهم من الأضافة إليها والسحب منها . ولمّا كانت المبالِغ التي يضعُها الموفِّرون الصغار ، تُضاف بعضُها إلى بعض ، لتؤلِّف في النهاية رأسَ مالٍ ضخمًا ، كان بوسع رأسِ المال هذا أن يُوظَّف لتحسين أعمال المؤسَّسات الاقتصاديّة الماليّة الكبيرة التي تقترضُه . ثمّ تعيد المؤسَّساتُ هذا المال ، وقد أضافت إليه فائدة يعود قسمٌ منها لصالح الموفِّر المُودِع .

صناديق التوفير العامّة وطنيَّة تملكها الدولة ؛ أمّا صناديق التوفير الخاصَّة التي يملكها الأفراد والشركات فخاضعةٌ لإشراف الدولة .



اللافتة

يضع الصانعُ أو التاجر فوقَ باب محلّه أحيانًا ، لافتةً تُشير بوضوح إلى موضوع تجارته . فالقُبَّعةُ الحمراء مثلًا تُلفِت أنظار المارّة إلى متجَر للقُبَّعات ؛ والحذاء المذهَّب يُلفت الانظار إلى متجرٍ أو مصنعٍ للأحذية ؛ ورأس الثور إلى دُكّان اللَحّام .

كانت اللافتة في القرون الوسطى ضرورة لابدَّ منها ، لأنّ أحدًا من الزبائن أو الباعة ، ما كان يعرفُ أن يقرأَ إسمًا فوق باب دكّان . لذا كان لا بدّ أنْ يستعين برمز بسيط واضح . كان الحِرَفيُّ يُعلِّق فوق باب مشغلَه أداة عمله الرئيسة ، وكان التاجر يُشير إلى موضوع تجارته بصورة من تنكٍ أو خشبٍ تمثِّله . وهكذا كانت اللافتةُ بمثابة بطاقة هُويَّة الدكّان .

اعتماد اللافتة إذًا تقليدٌ قديمٌ ، وجد في وسائِل الفَلْوَرة شبابًا جديدًا يتمثّل باللافتة المضيئة ، وأحيانًا باللافتة المتحرِّكة .

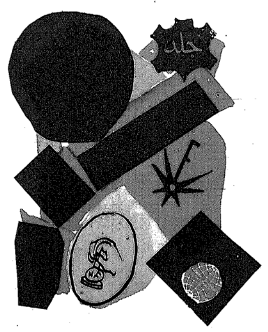


ختم المصنع

نستطيع أن نلاحظ على بعض المنتجات التجاريّة ، أو على غلافها ، رسومًا أو رموزًا تمثّل جرسًا أو أسدًا أو سهمًا أو غير ذلك ... إنّها أختامٌ إختارها الصانعون للدلالة على أنَّ تلك المنتوجات من صُنعهم حقًّا .

يُريدُ ختم المصنع أنْ يُثبتَ أصالة المستحضَر ، تمامًا كما يثبتُ توقيع الفنّان أصالة لوحةٍ أو تمثال . يُعتبَر هذا الختم رمزًا يُسهِّل على الشارين التعرُّفَ إليه . منعًا للمنافسة غير القانونيّة وغير الشريفة ، تُسَجَّل بعضُ الأَختام ، فلا يحقُّ لأحدٍ تبنّيها لختم منتجاتهِ ، ممّا قد يخدعُ الشاري ويُسيءُ إلى سمعة الصانع .

ينبغي عدمُ الخلط بين ختم المصنع وختم الضمان .



ختم الضمان

يحقُّ لبعض الصانعين أن يضعوا على مُنتَجاتِهم علامةً أو لَصيقة تضمن جَودة مصنوعاتهم . هذه العلامة الخاصّة هي ما نُسمِّيه بختم الضمان (لابِل) .

«لابل» كلمة انكليزيّة تعني لصيقة أو بطاقة ، وهي تُعرف بختم الضمان . ولا يُمنح إضافة هذا الختم إلى السلعة المعروضة للبيع ، إلّا بشُروط معيَّنة دقيقة ، وبواسطة منظَّمات تفتيش مضمِّمة على ضمانة سمعة المُستحضر.

سبق لعدد مختلفٍ من نقابات التجّار ، في القرون الوسطى ، أن تتحقَّق من جودة المنتجات المصنوعة ، والأشارة إلى هذه الجودة بخاتَم خاصّ ، واضعةً بذلك حدًّا لمحاولات التقليد والغش الممارَسة على السلع .

ينبغي عدمُ الخلط بين ختم الضمان وختم المصنع الذي يكتفي بالتعريف بصانع السلعة .



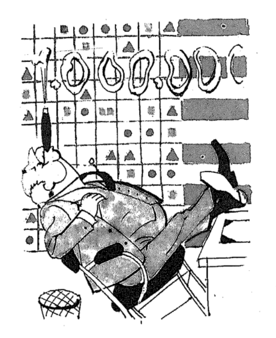
دراسة السّوق

البائع يحتاج في تعريف بضائعه إلى زبائن. أما البحث في إمكانيّة وجود هؤلاء الزبائن ، وفي مكان وجودهم ، فأمران تكشفُهما دراسةُ أحوال السوق.

النجاح في تعاطي أعمال التجارة لا يكفيه إنتاج السِلَع ، حتّى ولو كانت هذه السلعُ رخيصة الثمن ، ممهورةً بأختام ضمانٍ تثبت جودتَها. المهم هو البيعُ والتصريف ، أي إجتذابُ الزبائن وإدراكُهم عن طريق الدعاية.

من هنا أنّ دراسة أوضاع السوق ، التي يقومُ بها أرباب الاختصاص ، والتي تعتمد أساليبَ التحقيق والإحصاء ، لا تسمح بالتنبُّؤ بمدى إقبال الزبائن المُحتملين وحسب ، بل بمعرفة حجم الأعمال التجاريّة المُرتَقبَة أيضًا. ومتى تيسَّر ذلك ، أمكن تخطيطُ الأنتاج والبيع وتنظيمُها.

التخطيط



إن إدارة بعض الأعمال صعبة معقّدة ، تقتضي الاستعانةَ بأنواع مختلفة من العمّال والموظفين ، والآلات والتجهيزات والموادّ . فالتخطيطُ ، أي تخطيط العمل ، هو الذي يمكّن من إدارة الأعمال والنشاطات المختلفة بدقّة وفعالية .

والواقع أنَّ الدقّة اللازمة في إدارة أعمال بعض المؤسَّسات وفي مراقبتها ، هي التي فرضَت إنشاءَ فرعٍ خاصّ يتولّى تنظيمَ العمل في المؤسَّسة ، وهو «فرع الخدمات» أو «مكتب التخطيط» .

من شأن هذا المكتب مثلًا دراسةُ وسائل العمل وأساليبه ، وحسابُ نفقات إنجازه وكُلفته ، وتزويدُ مختلف قطاعات الإنتاج بما تحتاج إليه من موادَّ أوّليّة ، في حينها ؛ ومن شأنه كذلك مراقبةُ تقدُّم الأعمال ، وإعادةُ النظر في الرُزنامة الموضوعة لها ، إذا اقتضت الحاجةُ ذلك ، وإستنادًا إلى مُعطياتٍ وظروفٍ جديدة .

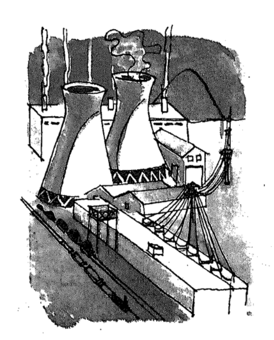
الإختبار



قبلَ التعاقد مع موظّفٍ جديد ، يحاول رئيس دائرة التوظيف أن يعرفَ مؤهِّلاتِ كلٍّ من الراغبين في الوظيفة ؛ فيخضعُهم لعدد من الفحُوص تحاول كشفَ مؤَهِّلاتهم وعيوبهم . هذه الفحوص تشكِّل الاختبار الذي يضعُهم على المَحكّ .

كيف يُعرف بسُرعة ما إذا كان أحدُ المرشَّحين لعمل أو لوظيفة ، هو أهلٌ للقيام بالمهمّات التي ستُلقى على عاتقه ؟ إنّ المختصّين في علم النفس ، قد وضعوا مجموعة اختبارات ، تستطيع أن تُبرز في الحال ، إمكاناتِ المرشَّحين الشخصيّة أو الفَنِّيّة . فبفضل عدد من الأسئلة ، يمكن بسرعةٍ تقديرُ ذكاءِ الشخص ، وروح المبادرة التي يتحلّ بها ، وسرعةِ خاطره ، ولباقته وبراعته ، ومهارته اليدوية ... وما إلى ذلك من الصفات .

نتائج هذا الاختبار تسمح بإبعاد المرشَّحين والطلاب الأقلّ كفاءَةً .

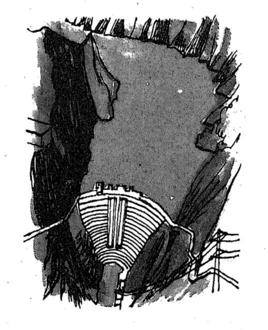


المحطّة الحراريّة

تستطيع الحرارة أن تُنتجَ الطاقةَ الكهربائيّة ، وذلك بواسطة آلة بخاريّة تُدير مولِّدًا للكهرباء أو «دينامو» . امّا ما يولِّد الحرارةَ في المحطّات الحراريّة ، فقد يكون الفحم أو أحد مشتقّات البترول .

تأتي الحرارةُ التي تحرِّك المحطّات الحراريّة من مصادرَ مختلفة : من الفحم الحجريّ الفقير الخسيس ، في محطّات المناطق الغنيّة بالمناجم ؛ من الفحم العاديّ ، في المحطّات المتطوِّرة القائمة بجوار المدن الكبُرى ؛ من الغاز الطبيعيّ ، في المناطق البتروليّة ؛ أو من الزيوت البتروليّة الثقيلة حيث يتوفّر ذلك ...

أمّا طريقة استثمار الحرارة الأغرب والأطرف ، فهي التي تعتمد ما يسمَّى «الفحمَ الاحمر» ؛ وهي طريقة تَستخدِم ، في بعض مناطق العالم ، حرارةَ الأرض الداخليّة مباشرةً ، أي حرارة البراكين أو حرارة الحَمّات .

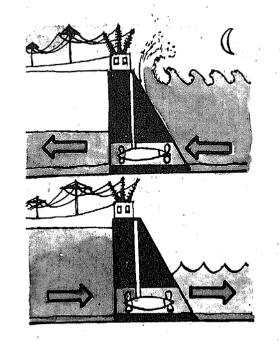


المحطّة المائيّة

المحطّة المائيّة معملٌ يُنتج الطاقةَ الكهربائيّة ، باستخدام قوّة مجاري المياه الطبيعيّة ، التي تُديرُ التُربينات التي تحرّك بدوُرها المُولِّدات .

«الفحم الأبيض» هو الطاقة المائيّة التي توفرِّها شلّالات الماء في الجبال ، أو الجداولُ والأنهار. والمحطّات الكهربائيّة التي تُنتج التيّار ، إنطلاقًا من الطاقة المائيّة ، تكون ذاتَ «مساقِط عالية» ، أو ذاتَ «مساقِطَ منخفضة» .

في الحالة الأولى ، يكون مجال الانحدار شديدًا بين خزّان الماء والتُربينات ؛ وأكثر ما يتأمَّن ذلك في الجبال . وفي الحالة الثانية ، يكون مجال الإنحدار ضعيفًا بين مستوى السدّ والتُربينات ؛ ولكنّ كمِّيّة المياه المُستغلّة تبلغُ من الضخامةِ حدًّا يعوِّض عن شِدَّة الأنحدار.



المحطّة التمارُجيّة

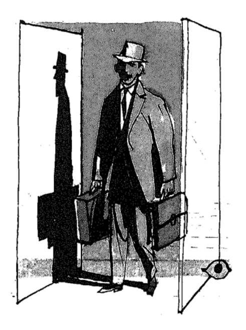
قوّة المدّ تدفعُ بماء البحر صُعُدًا في مصابِّ الأنهار ، ثمّ يَتركُها الجزرُ تهبط وتعودُ إلى مستواها السابق .

والمحطّة التمارُجيّة هي التي تستخدمُ قوّةَ ماء البحر ، في ارتفاعها وفي هبوطها ، لأنتاج الطاقة الكهربائيّة .

محطّة «الرانس» التمارُجيّة ، في فرنسا ، هي سليلة طواحين البحر القديمة ، التي كانت تُبنى في مصابّ بعض مجاري المياه ، والتي كانت تَستخدم قوّة المدّ تارةً ، وقوّةَ الجَزرِ أُخرى ، لطحن الحبوب . رُكِّزت تُربينات «الرانس» على سدٍّ يبلغ طولُه ٧٢٠ مترًا . وجُهِّز المصنع باربعٍ وعشرين محرّكًا مولِّدًا ، تستطيع أن تعمل لدى ارتفاع المياه ، ولدى انخفاضها على حدٍّ سواء ، لأنتاج ٥٠٠ مليون كيلوات في الساعة .

بُنيت هذه المحطّة في مصبّ نهر «الرانس» ، في «بروتانيا» ، لأن حركة المدّ والجزْر في هذا المكان ، تبلغُ من الاتِّساع مدىً كبيرًا .

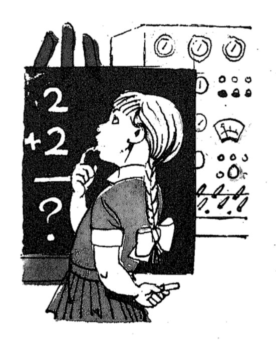
العين الكهربائيّة



عندما يجتاز المسافر شعاعَ النور الذي يعترضُ مدخلَ الفندق أو المطار ، ينفتح الباب الذي يواجهه تلقائيًّا . أمّا ما يُطلق حركةَ الانفتاح ، فهي العين الكهربائيّة !

العين الكهربائيّة خليَّة كهربائيّة – ضوئيّة تستقبل شعاعًا من النور. وكلّما طرأَ على قوّة شعاع النور هذا ، طارِئٌ أو تغيير ، أثار ردَّة فعلٍ كهربائيّة تحرِّكُ المفتاح . فإذا مرَّ في شعاع النور جسم ، أحدث في قوّة النور تغييرًا كان كافيًا لحمل السلَّم الميكانيكيّ على التحرّك ، أو لحمل الباب على الانفتاح أو الانغلاق ، أو لحمل جرس الانذار على الرنين ...

تكون العين الكهربائيّة في ترقُّب مستمّر ، وفي يقظة دائمة ، فالويل للسارقين واللصوص !



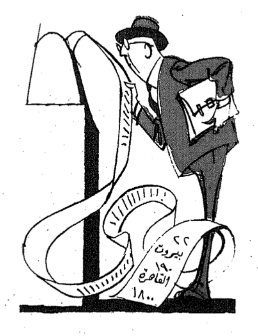
الآلـة الحاسِـبة

تقوم الآلة الحاسبة الألكترونيّة ، في ثانية واحدة ، بمجموعةٍ من العمليّات الحسابيّة ، لو شاءَ رجلٌ أن يقوم بها ، لأستغرقت من حياته سحابةَ عشرِ سنين ، أو عشرين سنة ! من العمليّات المعقّدة التي تقوم بها في الحال هذه الآلات ، حسابُ مداراتِ الصواريخ الفضائيّة .

لولا الأدمغةُ الألكترونيّة والآلات الحاسبة الألكترونيّة ، لبقي عددٌ كبير من المسائل العلميّة الحاليّة غيرَ محلول . أمّا المسألة المطلوبُ حلُّها فتُلقَمُ الأدمغةَ والآلاتِ الحاسبة الألكترونيّة ، بشكل بطاقات مثقّبة ، أو بشكل أشرطة ممغنَطة تُسَجّل عليها رموز ؛ ولا تمرُّ لحظةٌ ، إلّا وتعيدُ تلك الآلاتُ الحلَّ مطبوعًا .

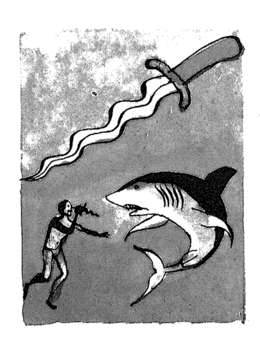
تُسهمُ تلك الآلاتُ في تسيير الأجهزة والعربات تسييرًا آليًا بُعديًّا ؛ كما تُسهم في برَمجة بعض الصناعات ، وفي إقامة إحصاءاتٍ دقيقة ، وتنظيم العمل على شبكة السكك الحديديّة الكثيفة الخطوط .

التلكس



الآلة الكاتبة تسجِّل على الورقة الكلمات التي تُضربُ على ملامسِها ؛ أمّا «التِلكس» ، فهو آلة تكتبُ عن بُعد الكلماتِ التي تُضرَبُ على مَلامسِها .

يُعتبَر التلكس تطوُّرًا لجهاز التِلغراف أو البَرق : لأرسال البرقيّة ، يَنقُلُ مركزُ الإرسال إلى مركز الأستقبال دفعاتٍ كهربائيّةً ذاتَ رُموز ؛ فيترجم جهاز الاستقبال الرموزَ التي يلتقِطُها . وفي التلكس ، يحوِّل كلٌّ ملمَس من ملامس جهاز الأرسال الحرفَ إلى نَبْضٍ ذي رمُوز ؛ فيَتلَقَّفُه جهاز الاستقبال ، ويترجمُه بدَوره بواسطة الحرف المقابل . وهكذا تنطبع الرسالة واضحةً على شريط الجهاز اللاقط من التلكس ، في الوقت الذي تُضربُ فيه الرسالة على ملامسِ جهاز الإرسال . إنّها البرقيّةُ التي لم تعُد بحاجة إلى وسيط !



الخنجر الماليزيّ

إنّه خنجر مُرهَف الحدَّين يزيده خطرًا شكلُ نصلِه الغريب . وهو إن أصاب أحدَ الحيوانات التي يُطاردُها الصيّادون الماليزيُّون ، وحشًا ضاريًا كان أو فرسًا نهمًا ، قتله في الحال .

الجرح الذي يُحدثُه الخنجر ليس دائمًا قاتلًا ؛ وغطّاسو البحر في أيّامنا يعرفون ذلك حقَّ المعرفة . فهم إنْ أُضطُرُّوا إلى استعمال الخنجر الذي يحملونه في خاصرتِهم ، أو على ساقِهم اليُمنى ، إحتاجوا إلى أكثرَ من طعنةٍ للقضاء على عدوِّهم البحريّ .

ولكنّ صيّادي اللُؤلؤ من الماليزيّين ، إذا تعرَّضوا لهجماتِ القروش وكلاب البحر ، لجأُوا إمّا إلى خنجرٍ ذي نصلٍ متلوٍّ ، أو إلى خنجرٍ خاصّ ، إذا ضُغِطَ فيه لولب ، انفتحت في نصله فروعٌ مختلفة ، فمزّقت جسمَ السمكة الضارية من داخل ، وقضت عليها في الحال .

الحِـمْلاج



الحِملاجُ سلاح يستعمله الماليزيّون والأندونيسيّون لصيد الطير. إنه عبارة عن أُنبوب طويل يُنفَخُ فيه فيُطلِق بسرعة إلى البعيد سِهامًا حادّةً قاتلة .

الحِملاج في الأساس لعبةٌ بريئة ، تُعتمَد فيها قوّة الهواء المضغوط ، لإطلاق قذائفَ غيرِ مُؤْذية. ولكنّ هذا الأُنبوب الطويل المأخوذ من القصَب أو الفولاذ أو البلستيك ، قد صار سلاحًا مخيفًا يُطلق القذائف المميتة.

«فدایاك» جزيرة «بُورنيو» ، ماهرون جدًّا في إرسال سهامٍ سامّة تصيبُ الطيور كما تصيب الأسماك ، فتشلُّها في الحال. إنّهم يُتقِنون التصويب في الماء ، آخذين بعين الاعتبار مبدأ انكسار النور فيه ؛ وكلّما انتفخ خدّا أحدِهم ، إنطلق من حِملاجه إلى الطريدة سهمٌ صغير صامِتٌ قاتل.



السـاطُور

ليسَ الساطور سلاحًا ؛ إنمّا هو أداةٌ تُستخدَم لشقِّ الدروب ، في أدغال المناطق الاستوائيّة المتشابكة ، وفي غاباتها العذراء .

إذا اراد المسافر دخولَ الغابة العذراء ، أو التوغُّلَ فيها ، وقفَتْ في وجهه حواجزُ كثيرة من النباتات الكثيفة ، والاوراق والأغصان والأشجار المتداخلة المتشابكة ، واضطُرّ إلى اعتمادِ ساطوره يشقّ به لنفسه مسلكًا ، لا يتقدَّم فيه إلّا بمنتهى الصعوبة والإجهاد .

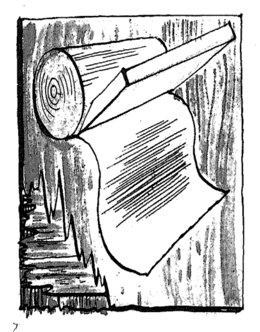
ولا تمرُّ أيّام ، حتّى يزولَ كلُّ أثرٍ للممرِّ الذي فتحه وسلكه ؛ لأنّ الطبيعة الخصبة الفائرة تسارعُ إلى سدِّ الثغرة ، وإقامة جدارٍ من الخُضرة ، لا تقلّ سماكته عن الجدار السابق ؛ فلا يبقى للمسافر المغامر إلّا أن يشُقَّ لنفسهِ طريقَ العودة من جديد .



تعويم الخشب

معظم غابات العالم ، والغاباتُ الاستوائيّة بخاصّة ، تقعُ في مناطقَ بعيدة عن البحر ؛ إلّا أنَّ أنهرًا كبيرة تخترقُها . فلو أُلِقيت جذوعُ الاشجار المقطوعة في مياهها ، لطفَت ، وحمَل المجرى تلك الأخشاب الثمينة إلى المحيط ، حيث تكون السفن في انتظارها .

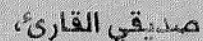
لمّا كان الخشب يطفو على الماء ، كانت أوفرُ طريقةٍ لنقله تقوم على تركه يرافقُ النهر في مجراه . ولطريقة النقل هذه وسائلُ شديدة الأختلاف . فعلى مجاري الماء الروسيّة ، تؤلِّف الجذوع المجتمعة أطوافًا ضخمة يوجِّهها الرجالُ بواسطة الهراوات أو الدفّات . وعلى الأنهار الكنَديّة ، رجالٌ أشِدّاءُ مهَرة ، يقفزون من جُذع إلى جُذع ، ويفرّقون الجذوع المتجمّعة بهراواتٍ طويلة . وعلى البحيرات النروجيّة ، والبحيرات الاميركيّة الكبرى ، تجرُّ الجذوعَ والاخشاب العائمة قاطراتٌ قويّة .



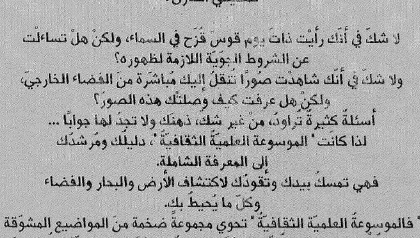
الأوكومة

خشب الأُوكومة ، تلك الشجرةِ الواسعة الانتشار في أفريقيا ، خشبٌ يُعالَجُ ويُشغَل بسهولة . يمكن قطعُه بشكل أوراقٍ أو صفائح رقيقة جدًّا ، تُستخدَم في صُنع ألواح الخشب المعاكس . أمّا لونُه فزهريٌّ أَفتح من لون خشب الأَكاجو.

يَنبتُ شجر الأوكومة بسرعة . لا تكاد غاباتُه تُقطع وتُعرَّى ، حتّى تستعيد نُضرتَها وزهوَها . أمّا إستغلال أشجار الأوكومة ، لصُنع ألواح الخشب المعاكس ، فيجري على الشكل التالي : تُقَطَّع الجذوعُ قطَعًا بطول مترَين ، ثمّ تُبرى هذه القطعُ الأُسطوانيّة ، بواسطة شفرة كبيرة ، تعمل على طريقة المِبراة الضخمة ، فتحوِّلُ القطعة الواحدة إلى شريطٍ رقيق من خشب . ثمّ تُؤخَذ هذه الأوراق ويُوضَع بعضُها فوقَ بعض بشكلٍ متعاكِس ، وتُسَلَّم إلى مكابسَ مائيّة تتولّى ضغطَها وإلصاقَ بعضِها ببعض ، لِتصنعَ منها ألواحًا خشبيّة متينة .



صديقي القارئ،



لا شكَّ في أنّك رأيْت ذاتَ يوم قوسَ قزح في السماء، ولكنْ هلْ تساءلْت عن الشروط الجويّة اللازمة لظهوره؟

ولا شكّ في أنّك شاهدْت صوراً تُنقلُ إليك مُباشرَة منَ الفضاء الخارجيّ، ولكنْ هل عرفت كيف وصلتْك هذه الصورُ؟

أسئلةٌ كثيرةٌ تراودُ، منْ غير شك، ذهنك ولا تجدُ لها جواباً ...

لذا كانَت " الموسوعة العلميّةُ الثقافيةُ "، دليلُك ومُرشدُك إلى المعرفة الشاملة.

فهي تمسكُ بيدك وتقودُك لاكتشاف الأرض والبحار والفضاء وكلّ ما يُحيطُ بك.

" فالموسوعةُ العلميّة الثقافيةُ " تحوي مجموعةً ضخمة منَ المواضيع المشوّقة التي تُغني معلوماتك وتُنوّع ثقافتَك، وتجعلُ معرفتَك موسوعيّة لا تجارى !

إنها منجمُ ثقافة ... فاقرأها ...

وتمتّع باكتشاف أسرار الكوْن !

منشورات مكتبة سمير

هاتف: ٤٩٦٨١٢ - ٤٩٨٤٧١ - ٥٠٢٢٦٥ (٠١) بيروت، لبنان.